

Licença



Este trabalho está licenciado sob uma licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Fonte: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/book/588>. Acesso em: 29 out. 2024.

Referência

ARAÚJO, Wilma Maria Coelho. **Alimentos**: dos in natura aos processados. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2024. 84 p. (Série Ensino de Graduação). Disponível em: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/book/588>. Acesso em: 29 out. 2024.



EDITORA



UnB

ALIMENTOS: *dos in natura* **aos processados**

Wilma Maria Coelho Araújo





Universidade de Brasília

Reitora : Márcia Abrahão Moura
Vice-Reitor : Enrique Huelva

EDITORA



UnB

Diretora : Germana Henriques Pereira

Conselho editorial : Germana Henriques Pereira (Presidente)
: Ana Flávia Magalhães Pinto
: Andrey Rosenthal Schlee
: César Lignelli
: Fernando César Lima Leite
: Gabriela Neves Delgado
: Guilherme Sales Soares de Azevedo Melo
: Liliane de Almeida Maia
: Mônica Celeida Rabelo Nogueira
: Roberto Brandão Cavalcanti
: Sely Maria de Souza Costa

EDITORA



UnB

Alimentos: dos *in natura* aos processados

Wilma Maria Coelho Araújo



Equipe do projeto de extensão – Oficina de edição de obras digitais

Coordenação geral	Thiago Affonso Silva de Almeida
Consultora de produção editorial	Marília Carolina de Moraes Florindo
Coordenação de revisão	Denise Pimenta de Oliveira
Coordenação de design	Cláudia Barbosa Dias
Revisão	Maria Thalita dos Santos Pessôa
Diagramação	Ulca Terra Ribeiro da Matta Machado Martins
Foto de capa	Mart Production, via pexels.com
	Colaboradores:
	Edição de texto: Ademir Araújo Filho
	Ilustrações: Késsia Tayane Tórres e Bárbara Letícia Gusatto Machado
	© 2023 Editora Universidade de Brasília
	Direitos exclusivos para esta edição:
	Editora Universidade de Brasília
	Centro de Vivência, Bloco A - 2ª etapa, 1º andar
	Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília/DF
	CEP: 70910-900
	Site: www.editora.unb.br
	E-mail: contatoeditora@unb.br
	Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser armazenada ou reproduzida por qualquer meio sem a autorização por escrito da Editora.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade de Brasília – BCE/UnB)

A663a Araújo, Wilma Maria Coelho.
 Alimentos [recurso eletrônico]: dos in
 natura aos processados / Wilma Maria Coelho
 Araújo. - Brasília : Editora Universidade de
 Brasília, 2024.
 84 p. - (Série Ensino de Graduação).

 Formato PDF.
 ISBN 978-65-5846-269-9.

1. Alimentos - Indústria. 2. Alimentos
naturais. 3. Alimentos - Classificação. I.
Título. II. Série.

CDU 612.392

*Para as sementes da minha existência, Lucas e Lara Mayer Chaves
Araújo e Giovana e Júlia Machado Roriz Araújo.
Ao Ademir, gratidão pela aprendizagem diária.*

*A observação levou nossos ancestrais à prática da caça e da colheita.
Para Einstein, a ciência não é nada mais do que o refinamento do pensar diário.*

Sumário

Apresentação 11

Prefácio 13

Alimentos: do empirismo à ciência 15

***Codex Alimentarius* 27**

Classificação dos alimentos 35

Quanto à origem – espécie vegetal 37

Quanto à origem – espécie animal 43

Quanto às fontes de nutrientes 45

Quanto à natureza 46

Quanto ao processamento 46

Alimentos industrializados: regulamentação 53

Do alimento processado 63

Considerações finais 77

Referências 79

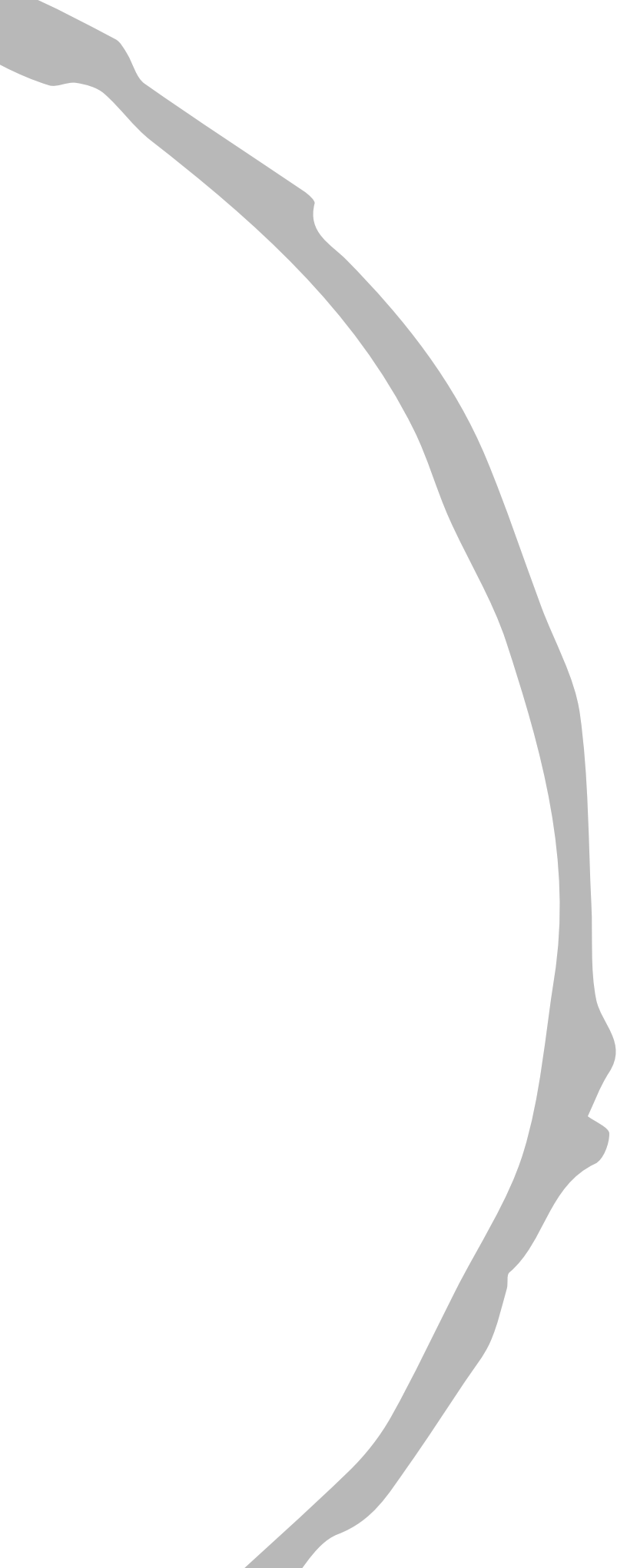
Apresentação

Em tempos de disseminação de informação acelerada e confusão de terminologias, este livro vem para atender a uma necessidade de discussão e apresentação da classificação dos alimentos. A autora, professora titular da UnB, dedica-se há anos na interfase da Nutrição e da Ciência e Tecnologia de Alimentos (C&TA), duas áreas científicas interligadas. Nesta obra, a professora Wilma Araújo oferta aos leitores informações bem estruturadas, com uma leitura amigável e organizada.

O livro contém cinco partes: “Do empirismo à ciência”; “*Codex Alimentarius*”; “Da classificação dos alimentos”; “Alimentos industrializados” e “Do alimento processado”. O livro está ilustrado e tem caixas de texto que tornam a leitura dinâmica e produtiva. Trata-se de uma obra essencial para os estudantes de Nutrição, além de ser importante e esclarecedora para o público em geral.

Boas consultas e leituras!

Teresa Helena Macedo da Costa
Professora titular do Departamento de Nutrição
Universidade de Brasília



Prefácio

A evolução do conhecimento científico, especialmente nas áreas da química e da biologia, consolidou a ciência e tecnologia de alimentos, permitindo a identificação do papel dos micro-organismos na produção e deterioração de alimentos e bebidas, assim como os fatores que favorecem seu crescimento. Essa evolução ancorou o desenvolvimento de tecnologias destinadas aos processos de conservação de matérias-primas e de ingredientes, além de aperfeiçoar os materiais utilizados em embalagens. Também possibilitou o consumo em locais distantes da produção, devido ao aumento da vida útil dos produtos, e viabilizou o enriquecimento dos alimentos, restringindo a presença de nutrientes quando necessário. Além disso, conferiu características funcionais com a adição de fibras, ácidos graxos essenciais e proteínas em alguns produtos industrializados. Desenvolveram-se, ainda, produtos para atender a situações fisiológicas específicas. Contudo, lacunas de conhecimento sobre os alimentos e muitas de suas qualificações como produtos *in natura*, processados ou industrializados, mostram a predominância da assimetria de informação entre produtores, organismos reguladores e consumidores.

Há 40 anos, ministro a disciplina Fundamentos em Ciência dos Alimentos para os graduandos do Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília. Atualmente, compartilho a disciplina denominada Integradora 3 com duas colegas, cujo propósito é reunir, discutir e aprofundar os temas abordados nas disciplinas cursadas até então. Também tenho ministrado aulas e orientado pós-graduandos no Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana por mais de 20 anos. Ao longo dessa trajetória, sempre, surpreendentemente, me deparei com interpretações errôneas sobre os alimentos, especialmente os *in natura* e processados, tanto entre os discentes da Nutrição, como os discentes e profissionais de áreas afins ou não relacionadas ao tema da ciência e tecnologia de alimentos.

Assim, considerei importante escrever este texto ressaltando as mínimas condições materiais de nossos ancestrais, sua criatividade para suprir necessidades vitais, seu papel como observador e sua habilidade para a experimentação. Destaquei que a comercialização dos alimentos determinou a necessidade da padronização das normas comerciais, levando à criação do *Codex Alimentarius*.

Descrevi a classificação dos alimentos segundo critérios como: origem, fontes de nutrientes, natureza, processos e composição. Introduzi informações gerais sobre a regulamentação dos produtos industrializados. No capítulo “Do alimento processado”, fiz um breve relato sobre as diferenças entre alimento processado e industrializado, destacando

a importância de saber interpretar, minimamente, as informações disponíveis nas receitas culinárias e na “Lista de ingredientes (formulação)” de produtos industrializados.

Àqueles que me mostraram quão importante é esclarecer os equívocos que permeiam o tema, a minha gratidão. À Bárbara Machado e à Késsia Tôres, “minhas meninas”, agradeço pelas ilustrações e parceria. Minha expectativa é que este livro também se torne uma fonte importante de informação para o consumidor.

Wilma Maria Coelho Araújo
Professora titular do Departamento de Nutrição
Universidade de Brasília

Alimentos: do empirismo à ciência

A evolução humana iniciou-se, estima-se, há 6 milhões de anos. Nesse período, a população de primatas da África dividiu-se em grupos que cresceram independentemente: o primeiro se manteve na floresta tropical e originou os chimpanzés; o segundo, considerado o predecessor do homem, viveu nas savanas africanas há 3,5 milhões de anos. Supõe-se que tenha permanecido agrupado, sendo onívoro, utilizando pedras para quebrar ossos e grandes felinos o predavam. O *Homo habilis* é o ancestral originário de espécies com aparência mais humana, como o *Homo erectus* (2,5 milhões de anos), que desenvolveu habilidades de caça e a capacidade de dominar o fogo. Bem mais recentemente, o *Homo sapiens* surgiu na África há 120 mil anos (figura 1).

Figura 1: Os ancestrais do homem moderno



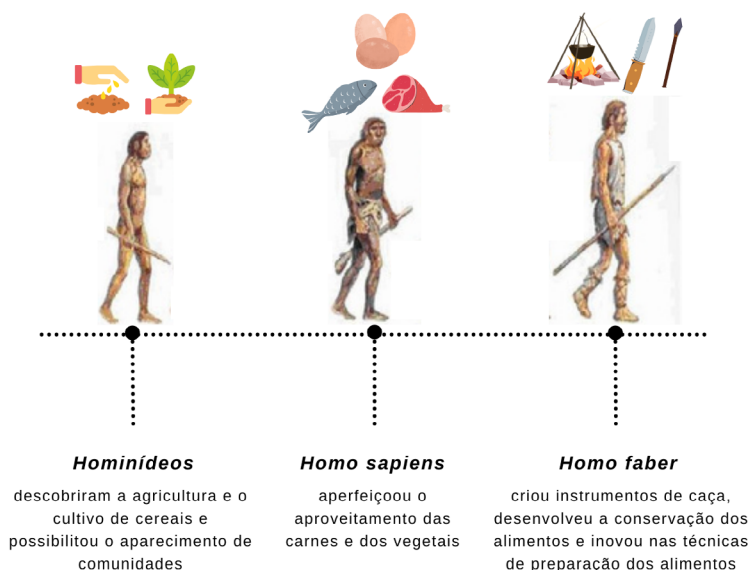
Os pré-australopitecos viveram logo após a separação dos grupos que deram origem aos hominídeos e chimpanzés. Sua principal característica era a vida arborícola. O *Ardipithecus ramidus*, de postura bípede, foi a linhagem ancestral dos australopitecos, considerados os primeiros hominídeos, que constituíram um grupo diversificado, de postura ereta, bípedes, com dentição primitiva e uma mandíbula mais próxima à da espécie

humana. Embora extintos, sua linhagem originou o gênero *Homo*. Primeiros a dominar o fogo, passaram a cozinhar os alimentos.

O gênero *Homo* destacou-se ao desenvolver o sistema nervoso e a inteligência. O *Homo habilis*, viveu de 2 milhões a 1,4 milhões de anos e se aceita considerá-lo australopiteco (*Australopithecus habilis*). O *Homo erectus* se destacou pela fabricação de instrumentos e utensílios de pedra, madeira, pele e ossos. Da África alcançou a Europa, a Ásia e a Oceania. O *Homo ergaster*, subespécie do *Homo erectus*, emigrou para a Europa e parte da Ásia, originando diversas linhagens, incluindo o *Homo neanderthalensis*, que tinha o corpo adaptado ao frio, ausência de queixo, testa baixa, pernas arqueadas e cérebro maior que o dos seres humanos atuais. Conviveu com os primeiros homens modernos (*Homo sapiens sapiens*), surgidos na África entre 350 e 200 mil anos, descendentes das linhagens do *Homo ergaster*. Cientificamente, denomina-se o homem moderno como *Homo sapiens sapiens*, uma subespécie do *Homo sapiens*. Suas principais características são: cérebro bem desenvolvido, com capacidade de raciocínio, comunicação e inteligência marcadas pelo desenvolvimento do sistema nervoso.

No período Paleolítico, os predecessores eram nômades e viviam da caça e da pesca. A origem da agricultura data do período Neolítico, cerca de 10 mil anos atrás, quando o homem veio a cultivar plantas e a domesticar animais para consumo próprio, desenvolvendo uma alternativa ao modelo de até então, “caça-pesca-colheita”. Cultivar plantas e criar animais ocorreu, gradativamente, em lugares como Oriente Médio, China, América Central e África, em função da diversidade de fauna, flora e das condições climáticas. A observação e a experimentação permitiram que os primeiros agricultores selecionassem e cultivassem plantas produtoras de frutos e sementes de cereais, como trigo, cevada, milho e arroz. Na Mesopotâmia, domesticaram-se porcos e ovelhas de 11.000 a 9.000 a.C.; o gado bovino foi domesticado na Turquia e no Paquistão por volta de 8500 a.C. Algumas hortaliças e a cana-de-açúcar foram plantadas na Nova Guiné, em 7000 a.C.; na África, o sorgo foi domesticado em 5000 a.C.; nos Andes da América do Sul, entre 8000 e 5000 a.C., cultivaram-se batatas, feijão, coca, lhamas, alpacas e porcos-da-índia (figura 2).

A civilização egípcia priorizou a relação entre a alimentação e a qualidade da saúde dos indivíduos. Diversos alimentos foram utilizados como “medicamentos”. As mulheres amamentavam os filhos até três anos de idade, e havia cuidados especiais com a higiene alimentar, a saúde dos animais destinados a consumo como alimento e com a qualidade da água para utilização humana. Sobressaíram-se as profissões de bodegueiro, confeitoiro, pasteleiro, agricultor, criador, caçador de aves domésticas e pescadores.

Figura 2: Relação do homem com os alimentos

De modo gradativo, o homem passou a administrar a produção de alimentos e as perdas por condições climáticas desfavoráveis, ou pela presença de insetos e roedores. No fim do século XIX, a fazenda autossuficiente era expoente na provisão de alimentos. A tecnologia rudimentar ao início da colheita e a tecnologia incipiente para produzir, contemplavam o objetivo primordial de prolongar a vida útil dos alimentos. Itens como: pão (25 mil a.C.), frutas secas (12 mil a.C.), azeite de oliva (4,5 mil a.C.), queijo (4 mil a.C.), conservas (2,4 mil a.C.), chocolate (1,9 mil a.C.), bacon (1,5 mil a.C.), carnes salgadas/curadas (850 a.C.) e açúcar (800 a.C.) foram criados há milhares, ou até mesmo centenas, de anos.

Certamente, a produção de alimentos fundamentou o desenvolvimento e a manutenção da espécie. Decerto, consumir alimentos é um importante indicador de saúde. Apesar destas constatações, ainda não há consenso na literatura propostas mais concretas para definir e classificar os alimentos.

Segundo o *Codex Alimentarius*, alimento é definido como uma substância *in natura*, semiprocessada ou processada, intencionalmente consumida como fonte de nutrientes para consumo humano. Essa definição abrange alimentos sólidos, pastosos, líquidos, industrializados ou não, e destina-se tanto a indivíduos sadios quanto àqueles com necessidades fisiológicas específicas.

Alimentação é o processo voluntário e consciente de escolha dos produtos disponíveis. Consiste em identificar, preparar, ingerir e absorver os alimentos. A refeição, por sua vez, faz parte da alimentação diária. A nutrição abrange o conjunto de processos bioquímicos pelos quais o organismo assimila, absorve e utiliza os nutrientes. É importante conhecer as substâncias de um alimento, em quantidade, qualidade, proporcionalidade e distribuição na matriz alimentar, para estimar o cumprimento de suas funções nutricionais.

A química permeia a composição, a estrutura, as propriedades da matéria, as mudanças sofridas durante as reações químicas e sua relação com a energia, explicando diversos fenômenos da natureza. Considerada uma ciência exata, é muitas vezes chamada de ciência central por ser ponte entre outras ciências naturais, como física, matemática e biologia. Os avanços da sociedade e das tecnologias que propiciam melhor qualidade de vida à sociedade só foram possíveis com a contribuição da química. Como por exemplo, na produção de alimentos, medicamentos, produtos de higienização, na construção de moradias, nos transportes, na comunicação, no desenvolvimento da indústria têxtil, entre inúmeros produtos que proporcionam segurança e conforto.

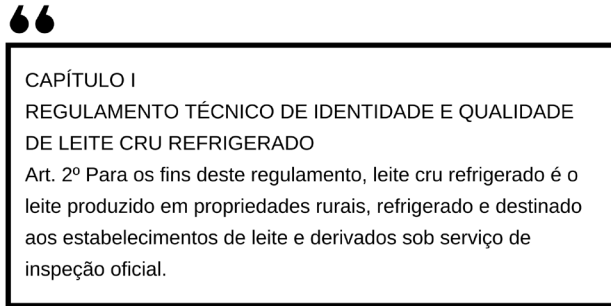
Os alimentos contêm substâncias químicas significativas. Água, proteínas, carboidratos e lipídios existem em maior quantidade (macronutrientes), enquanto vitaminas e minerais são encontrados em teores reduzidos (micronutrientes). A química de alimentos estuda a composição de produtos *in natura* ou processados, sob os aspectos qualitativo e quantitativo. Ela identifica e determina os teores dos macronutrientes e micronutrientes, bem como os compostos originários dos processos de conservação e de armazenamento de produtos alimentícios. Além disso, identifica e monitora o teor de substâncias introduzidas de forma intencional ou acidental, como aditivos e contaminantes.

A química de alimentos classifica os alimentos, determina a presença de substâncias alergênicas e componentes tóxicos, sejam eles naturalmente presentes ou não. Estima os valores nutricionais e biológicos, explica a funcionalidade (espessante, gelificante, aromatizante, saborizante etc.) dos componentes no processamento e as modificações químicas decorrentes da desnaturação das proteínas, da oxidação dos lipídios, do sistema de produção de alimentos etc. Constata mudanças na composição química de alimentos provenientes do processo de preparações, como refeições, iguarias produzidas no ambiente doméstico, em serviços de alimentação e em produtos industrializados.

Faculta a criação de novos produtos, o aperfeiçoamento dos existentes e a modificação de alimentos convencionais, visando aumentar o teor de fibras, enriquecê-los em vitaminas e/ou minerais, incluir substâncias prebióticas, ofertar produtos com alegações de propriedade funcional, desenvolver produtos para fins especiais (restrição de carboidratos, lipídios/gorduras, sal, proteínas) ou de específicas situações fisiológicas (fórmulas infantis para lactentes, produtos para nutrição enteral).

A química dos alimentos também possibilita prever as tecnologias mais apropriadas para conservar e/ou transformar o alimento, assim como estimar a vida de prateleira do produto em função das condições de armazenamento. Na regulamentação oficial, é permitido estabelecer parâmetros de qualidade, abrangendo propriedades físicas, químicas, microbiológicas, sensoriais e nutricionais, tanto para matérias-primas quanto para ingredientes e produtos, conforme estabelecido no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) específico (figura 3).

Figura 3: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite cru refrigerado (Brasil, 2018)



Art. 4º O leite cru refrigerado deve atender as seguintes características sensoriais:

I - líquido branco opalescente homogêneo;

II - odor característico;

Art 5º O leite cru refrigerado deve atender aos seguintes parâmetros físico-químicos:

I - teor mínimo de gordura de 3,0g/100g (três gramas por cem gramas)

II - teor mínimo de proteína total de 2,9g/100g (dois inteiros e nove décimos de gramas por cem gramas)

III - teor mínimo de lactose anidra de 4,3g/100g (quatro inteiros e três décimos de gramas por cem gramas)

IV - teor mínimo de sólidos não gordurosos de 8,4/100g (oito inteiros e quatro décimos de gramas por cem gramas)

V - teor mínimo de sólidos totais de 11,4g/100g (onze inteiros e quatro décimos de gramas por cem gramas)

VI - acidez titulável entre 0,14 (quatorze centésimos) e 0,18 (dezoito centésimos) expressa em gramas de ácido láctico/100mL; etc.

Na ciência dos alimentos, se agrupam conhecimentos de bioquímica, biotecnologia, higiene, microbiologia e química de alimentos; de análise sensorial, embalagens para alimentos, garantia de qualidade, nanotecnologia, nutrição, toxicologia de alimentos, segurança, entre outros. Diferentemente, a tecnologia de alimentos reporta-se ao sistemático emprego de conhecimentos consolidados pela ciência dos alimentos, aplicando técnicas e processos para beneficiar, conservar, transformar, armazenar e transportar matérias-primas, ingredientes e produtos alimentícios.

Evidencia-se que assim como a ciência define a dimensão dos tempos, o saber é fundamental ao fazer, como ocorreu com nossos antepassados. Por intuição, eles aprenderam a proteger os alimentos de problemas climáticos e do ataque de insetos e roedores. Os atuais processos de panificação, de beneficiamento de leite, de produção de derivados lácteos, conservação de carnes e produtos cárneos, farinhas, conservas, criação de animais para consumo humano, produção, conservação e transformação de alimentos de origem vegetal e demais operações envolvidas, têm como centro a multidisciplinaridade de áreas de conhecimento que se entrelaçam, a fim de garantir a oferta de alimentos seguros (figura 4).

Figura 4: Multidisciplinaridade da ciência e tecnologia de alimentos



As pesquisas químicas fundamentaram o estudo sistemático da composição de alimentos. Os trabalhos de Robert Hooke (1665) na Inglaterra, que desenvolveu uma teoria para a combustão; as contribuições de Scheele (Suécia) e Priestley (Inglaterra) para a descoberta do oxigênio; a identificação do gás carbônico na respiração (1757); e a descoberta de hidrogênio por Black (Inglaterra) e Cavendish (1766) na Escócia, embora não estivessem diretamente relacionados à nutrição, permitiram a Lavoisier (1780) na França, demonstrar a natureza da combustão e entender o processo de produção de energia quanto aos alimentos (quadro 1).

Quadro 1: Cientistas que contribuíram para o avanço da ciência e tecnologia de alimentos

Cientistas	Contribuições <i>(continua)</i>
Robert Hooke (Inglaterra)	Cientista inglês que trabalhou com Robert Boyle e desenvolveu a ciência experimental. Seu primeiro invento foi uma bomba de ar, que, posteriormente, permitiu a Boyle desenvolver a lei da física que relaciona pressão e volume dos gases.
Scheele (Suécia)	Carl Wilhelm Scheele, químico farmacêutico e descobridor de muitas substâncias químicas, como o oxigênio e o nitrogênio, perdendo parte da fama para Joseph Priestley.
Priestley (Inglaterra)	Joseph Priestley, cientista inglês que reconheceu o papel do oxigênio nos organismos vivos.
Black (Inglaterra)	Joseph Black foi médico e químico. Descobriu o dióxido de carbono (que ele chamou de “ar fixo”) em 1754. Em 1756 descreveu como os carbonatos se tornam mais alcalinos quando perdem o dióxido de carbono. Em 1761, descobriu que o gelo absorve calor sem mudar de temperatura enquanto derrete. Concluiu deste fato que o calor deve ter-se combinado com as partículas do gelo e se tornado latente. Em 1755, descobriu o magnésio.
Cavendish (Escócia)	Henry Cavendish, autodidata, isolou e estudou o hidrogênio, que chamou de “ar inflamável”. Estudou as propriedades do anidrido carbônico e determinou a densidade de vários gases. Demonstrou que a água é composta de oxigênio e hidrogênio em proporções constantes e que o ar contém predominantemente oxigênio e nitrogênio.
Lavoisier (França)	Antoine-Laurent de Lavoisier, químico que contribuiu para a revolução química no século XVIII e exerceu influência nas histórias da química e da biologia.
Friedrich John (Alemanha)	Desenvolveu métodos para análise química de vegetais e reuniu num livro seus resultados e os de outros pesquisadores sobre o teor de cinzas em 135 vegetais.
Pearson (Estados Unidos)	Ralph Pearson, químico que contribuiu para o desenvolvimento dos conceitos de eletronegatividade e dureza absoluta na sua teoria de ácidos e bases duros e moles, extensão do conceito de teoria ácido – base de Lewis.
Mulder (Holanda)	Gerardus Johannes Mulder, químico orgânico responsável pela descrição e introdução do termo “proteína”.
Liebig (Alemanha)	Justus von Liebig, cientista e professor de química; seus experimentos possibilitaram a criação de fertilizantes químicos, sabão, explosivos e alimentos desidratados.

Cientistas	Contribuições <i>(continuação)</i>
Boussingault (França)	Jean-Baptiste Joseph Dieudonné Boussingault foi químico, botânico e agrônomo conhecido pelos seus trabalhos com a química agrícola.
Franklin (Inglaterra)	Rosalind Franklin foi a primeira cientista a registrar nitidamente a estrutura do DNA.
Von Voit (Alemanha)	Carl von Voit foi médico, químico e nutricionista, considerado por muitos o pai do nutricionismo moderno.
Pettenkofer (Alemanha)	Max Joseph Pettenkofer estudou química, farmácia, medicina e trabalhou como sanitário. Foi um defensor da higiene como ciência experimental.
Thomas (Estados Unidos)	Introduziu o conceito de qualidade proteica e o método para identificar o valor biológico das proteínas.
Atwater (Estados Unidos)	Wilbur Olin Atwater, químico conhecido por seus estudos sobre nutrição humana e metabolismo, é creditado pelo sistema de Atwater. Ele estabeleceu os fundamentos, no século XIX, para a ciência da nutrição nos Estados Unidos.
Rubner (Alemanha)	Max Rubner, em parceria com Atwater, investigou sistematicamente o conteúdo de energia bruta dos alimentos, usando bombas calorimétricas.
Bryant (Estados Unidos)	Bryant e Atwater estudaram os coeficientes de disponibilidade energética dos alimentos.
Woods (Estados Unidos)	Charles Woods e Atwater publicaram em 1986 <i>The Chemical Composition of American Food Materials</i> .
Mitchell (Inglaterra)	Peter Dennis Mitchell, químico que aperfeiçoou os estudos de Thomas sobre proteínas.
Jones (Estados Unidos)	Propôs que o fator de conversão 6,25 para o cálculo de proteína fosse substituído por fatores específicos, com base no fato de que o nitrogênio pode estar presente em outros compostos, como aminoácidos livres, nucleotídeos, creatina e colina.
Merrill e Watt (Estados Unidos)	Refinaram os fatores do sistema de Atwater, criando fatores específicos, baseados na variação do calor de combustão e no coeficiente de digestibilidade de diferentes proteínas, lipídios e carboidratos.

Legenda: Informações disponibilizadas no sistema global de redes de computadores interligadas que utilizam um conjunto próprio de protocolos, conhecido como Internet Protocol Suite ou TCP/IP, com o propósito de servir progressivamente usuários no mundo inteiro.

No século XVIII, Rouel dedicou-se ao estudo da aplicação de sucessivos tratamentos com solventes orgânicos, visando a identificação dos componentes alimentares. Na Alemanha, Friedrich John desenvolveu métodos de análise química para alimentos de origem vegetal, compilando os seus resultados e os de outros pesquisadores em uma tabela abrangendo cento e trinta e cinco (135) tipos de alimentos. A primeira análise quantitativa em alimentos foi realizada em batatas por Pearson (1975), na Inglaterra. Nesse estudo, ele estimou as proporções de água, amido, material fibroso, cinzas, reconhecendo também a presença de lipídios, ácidos e açúcares nos alimentos.

No século XIX, na Holanda, Mulder (1838) introduziu o termo “proteína” em seus estudos sobre albumina. Na França, Magendie (1841) publicou os dados dos resultados obtidos de suas pesquisas sobre a proteína da gelatina e da carne, destacando suas distintas constituições. Posteriormente, em 1844, Magendie identificou as diferenças entre carboidratos, gorduras e proteínas alimentares. Na Alemanha, Liebig classificou os alimentos em nitrogenados ou plásticos, como carne, sangue e caseína, e não nitrogenados, como gorduras, carboidratos e bebidas alcoólicas. Em 1851, Liebig compilou uma tabela apresentando o teor nutritivo de alguns alimentos.

Dadas as evidentes necessidades relacionadas ao desenvolvimento econômico e à alimentação dos indivíduos, as pesquisas concentraram-se no conhecimento da nutrição animal, que se tornou a base da experimentação nesse período. Em 1844, Boussingault, na França, publicou uma tabela detalhando o valor nutricional de uma ração animal. Fundamentado nas técnicas determinantes da composição química desses produtos, os estudos em humanos avançaram e proporcionaram uma compreensão dos processos fisiológicos, inclusive quanto à composição dos alimentos e à nutrição.

Frankland, na Inglaterra, estudou a quantidade de energia produzida na combustão dos alimentos. Usando um calorímetro, ele determinou a energia de vinte e nove (29) alimentos comumente consumidos em seu país. Na Alemanha, Von Voit explorou a respiração e a calorimetria, que possibilitaram a pesquisa acerca da necessidade energética do homem. Os estudos sobre metabolismo de Von Voit e Pettenkofer, influenciaram Henneberger, considerado o pai da composição química, que com seu grupo de pesquisadores desenvolveu os métodos da análise da composição centesimal de alimentos em ração animal, o Método de Weende.

Ao iniciar-se o século XX, Thomas (1909) apresentou o conceito de qualidade proteica juntamente com o método de identificação do valor biológico das proteínas. Os trabalhos de Atwater nos Estados Unidos e Rubner na Alemanha, determinaram a densidade energética de diversos alimentos e demonstraram que o corpo humano não consegue aproveitar toda a energia proveniente da combustão dos alimentos. Atwater e Bryant aprofundaram pesquisas determinantes de coeficientes de disponibilidade energética dos macronutrientes, ao comprovarem o teor de lipídios e o teor de nitrogênio de alimentos consumidos em dietas mistas, como também de urina e fezes dos consumidores dessas dietas. Os carboidratos provieram da diferença entre a quantidade total de material

orgânico e a soma de proteína e gordura. Em 1986, Atwater e Woods publicaram os dados na extensa lista de alimentos, intitulada *The Chemical Composition of American Food Materials*, que se tornou referência mundial durante quatro décadas.

Em 1924, Mitchell aprimorou estudos sobre proteínas. A qualidade proteica foi determinada pela investigação do balanço nitrogenado em experimentos com animais. Nos Estados Unidos, Rose e colaboradores (1957) constataram a importância dos aminoácidos essenciais no desenvolvimento do organismo. As investigações visando aperfeiçoar os métodos analíticos determinantes dos componentes alimentares prosseguiram com Waller (1936), que publicou dados sobre vitaminas em “Nutritive values of foods”. Jones (1941) sugeriu substituir o fator de conversão 6,25 por fatores específicos para o cálculo de proteínas. Merrill e Watt (1955) refinaram os fatores do sistema de Atwater e criaram fatores específicos fundamentados na variação do calor de combustão e no coeficiente de digestibilidade de diferentes proteínas, lipídios e carboidratos.

Desde o século XVII, a evolução da ciência dos alimentos possibilitou que as técnicas artesanais alcançassem o patamar das tecnologias contemporâneas, incorporando princípios científicos à experiência e estabelecendo as bases dos processos hoje empregados no fabrico de produtos e ingredientes alimentícios, assim como na produção de equipamentos e embalagens para acondicionar bebidas e alimentos industrializados. A otimização das tecnologias padronizou produtos alimentícios, resultando em um aumento na oferta e na redução de riscos físicos, químicos e biológicos (figura 5).

Figura 5: Evolução da ciência e tecnologia de alimentos (*continua*)

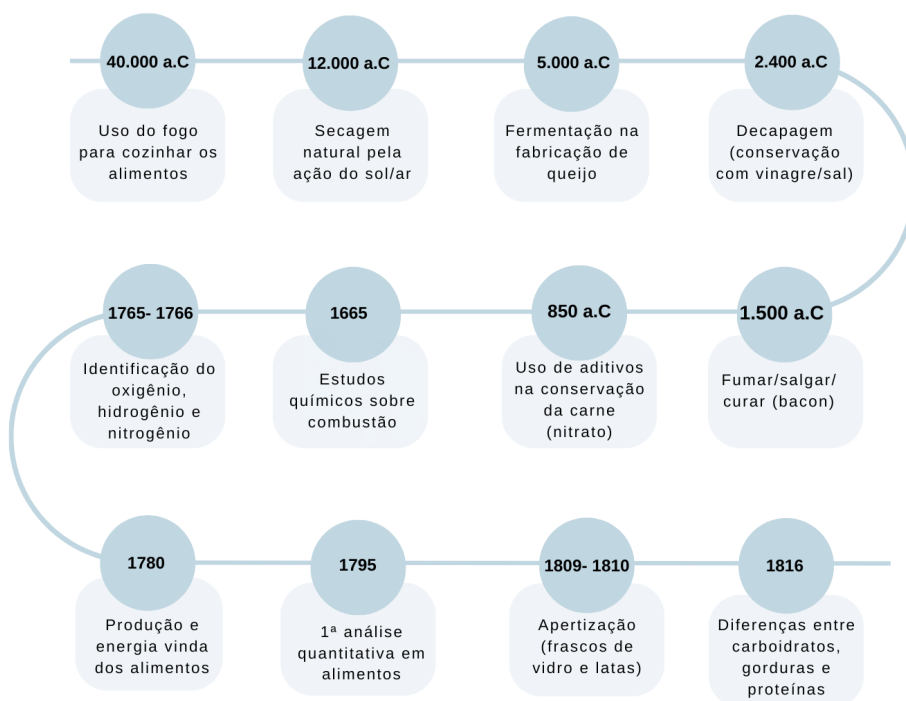


Figura 5: Evolução da ciência e tecnologia de alimentos (continuação)

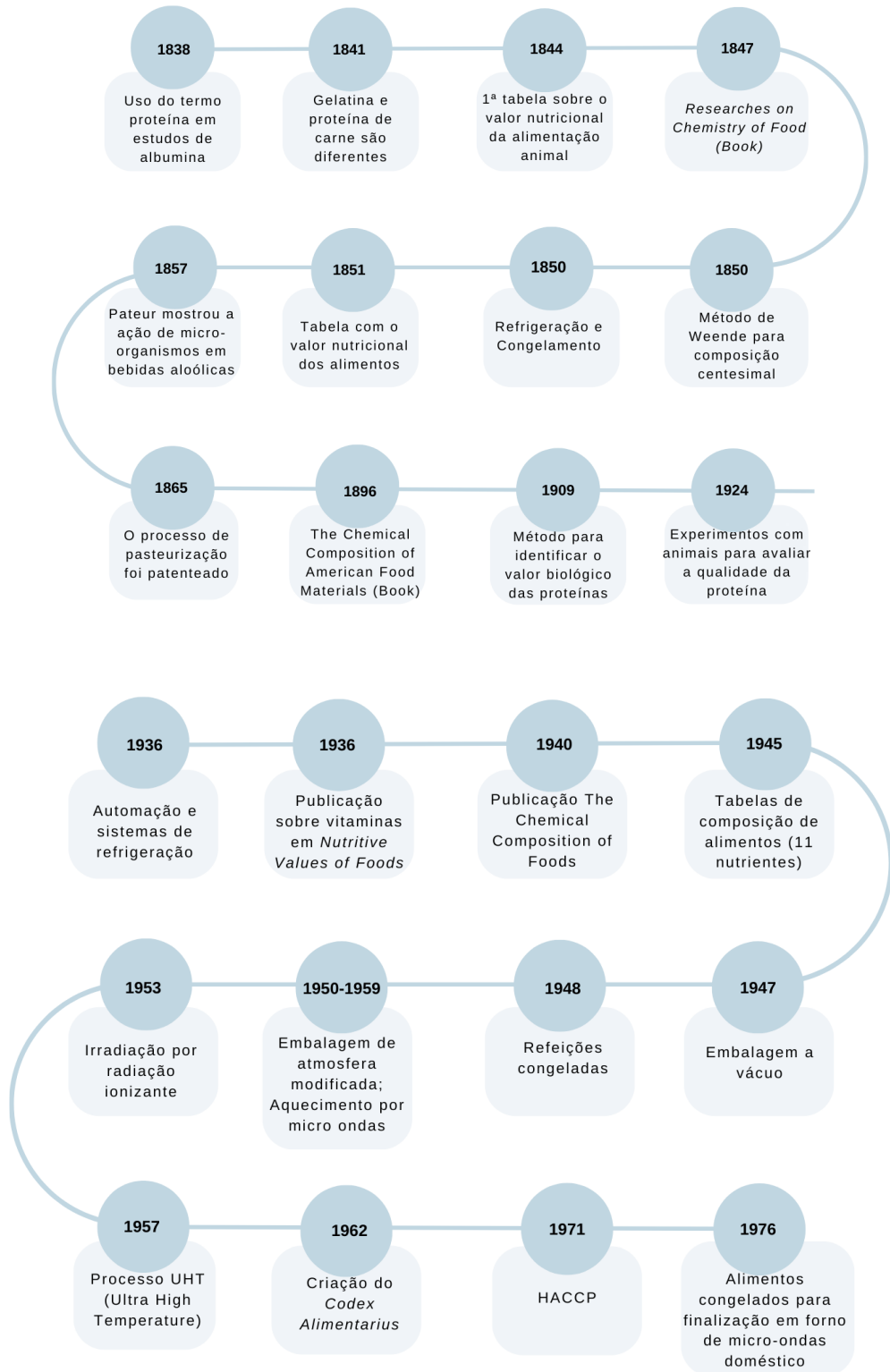


Figura 5: Evolução da ciência e tecnologia de alimentos (*conclusão*)



As descobertas de apertizar, refrigerar, congelar, pasteurizar e produzir carne enlatada datam do século XIX. A Revolução Industrial (século XVIII) marcou o aumento da produção mecanizada em grande escala, gerando significativas transformações socioeconômicas iniciadas na Inglaterra, que se expandiram sobretudo no Hemisfério Norte. No Brasil, o marco do desenvolvimento industrial se deu nos anos 1930.

A escassez de alimentos após a Segunda Guerra Mundial determinou serem necessárias discussões urgentes sobre a produção agropecuária, culminando na criação da FAO,¹ no encontro de 44 países que estabeleceram alianças para ampliar a agropecuária. Simultaneamente, percebendo que a oferta limitada de alimentos e as doenças decorrentes da desnutrição tornaram-se problema mundial de saúde pública, foram implementadas ações para garantir a oferta de produtos seguros. Como se dera após a Primeira Guerra, as organizações internacionais compartilharam e estimularam projetos e pesquisas legitimadoras dos princípios científicos que regem a ciência e a tecnologia de alimentos. Estudos acerca das tecnologias existentes foram aprimorados e surgiram a irradiação, o uso de atmosfera modificada e a pasteurização por processo UHT (*Ultra-high Temperature*). Em anos recentes, aquecimento ôhmico, micro-ondas, alta pressão hidrostática, ultrassom, campos elétricos pulsados, luz ultravioleta e plasma frio foram destaques nas tecnologias emergentes de conservação de alimentos.

No âmbito da química, nos últimos três séculos, estudos comprovam que vários fatores influenciam o conteúdo dos nutrientes presentes nos alimentos, incluindo variedade, espécies, condições climáticas, tipo e local de produção. Torna-se evidente a necessidade de detalhar a nomenclatura e a descrição dos alimentos. Sabe-se, hoje, que apenas o teor do(s) nutriente(s) em estudo não é suficiente para qualificar um alimento como fonte de nutrientes. Cabe definir-lhe a nomenclatura, descrevê-lo, agrupá-lo e classificá-lo.

¹ FAO – *Food and Agriculture Organization* – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura que lidera esforços para a erradicação da fome e combate à pobreza.

Codex Alimentarius

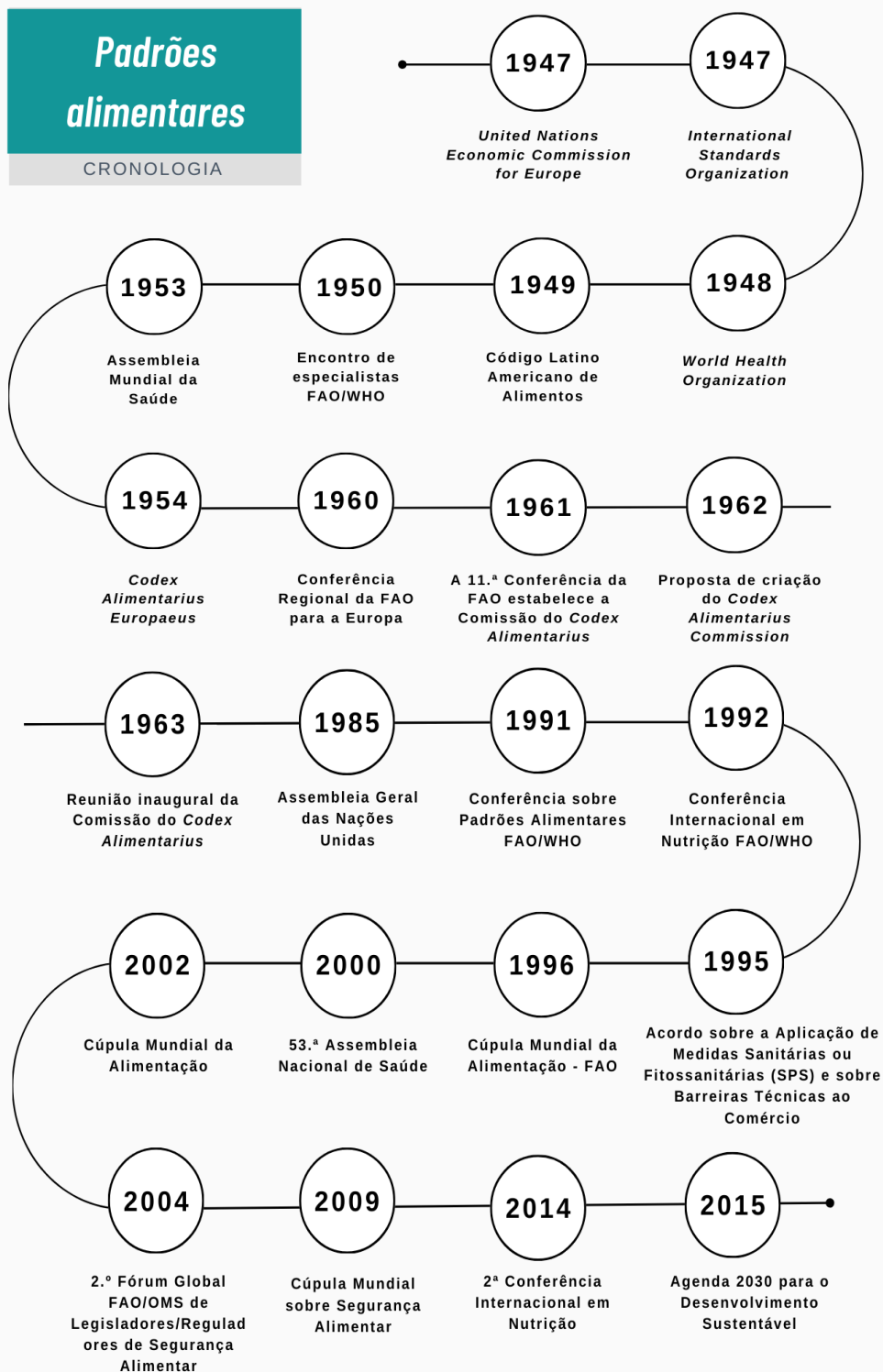
O *Codex Alimentarius*, conhecido como o Código Alimentar, é um fórum internacional de normatização do comércio de alimentos estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), em ato da Organização para a Agricultura e Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS)¹. Concebido em 1963, tal fórum tem como finalidade proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos. Ele contempla uma coletânea de padrões internacionalmente reconhecidos, códigos de conduta, orientações e outras recomendações relativas a alimentos, produção de alimentos e segurança alimentar.

Os textos são desenvolvidos e mantidos pela *Codex Alimentarius Commission*. Dispõe de informações direcionadas a alimentos *i) in natura*; *ii) minimamente processados* e *iii) processados*. Além de padrões alimentares específicos, contempla padrões de rotulagem de alimentos, higiene, aditivos alimentares, resíduos de pesticidas e procedimentos de avaliação da segurança de alimentos derivados da biotecnologia moderna. O *Codex* também oferece orientações para o tratamento de sistemas oficiais, de inspeção e certificação alimentar, tanto na importação quanto na exportação. Atualmente, cento e noventa e dois (192) países, distribuídos pelos cinco continentes geográficos, são signatários do *Codex*.

Em 1903, a Federação Internacional de Laticínios (*International Dairy Federation/IDF*) foi a primeira associação a desenvolver padrões internacionais de leite e derivados lácteos (laticínios), tornando-se uma importante catalisadora para o surgimento de outras organizações. Em decorrência das grandes guerras mundiais no século XX, a adoção de padrões alimentares foi determinante para regular a produção e a comercialização de produtos alimentícios, assegurando a saúde dos consumidores e promovendo práticas comerciais legais (figura 6).

¹ OMS – Organização Mundial da Saúde (*World Health Organization* – WHO) é uma agência especializada em saúde, fundada em 1948 e subordinada à Organização das Nações Unidas.

Figura 6: Cronologia dos padrões alimentares



Assim, a Unece², criada em 1947, estabeleceu normas, padrões e convenções visando facilitar a cooperação internacional dentro e fora da região. No mesmo ano, a ISO³, uma organização internacional não governamental independente, reuniu especialistas com o fim de partilhar conhecimentos e desenvolver padrões internacionais relevantes, voluntários e consensuais no mercado, que apoiassem a inovação e fornecessem soluções para desafios globais. Na Conferência Internacional de Saúde realizada em 1948, a OMS (WHO)⁴ foi constituída por representantes de sessenta e um (61) Estados. Atualmente, a Organização Mundial da Saúde compõe-se de cento e noventa e quatro (194) Estados-membros e tem como objetivo desenvolver ao máximo o nível de saúde no planeta, evitando enfermidades e buscando o nosso completo bem-estar físico e mental.

Em 1949, implementou-se o Código Regional de Alimentos proposto pela Argentina. No ano seguinte, em 1950, durante o encontro de especialistas FAO/WHO, instituiu-se o Comitê Internacional de Especialistas Científicos, a fim de avaliar a segurança dos aditivos alimentares. Nesse momento, foi incluída a avaliação de contaminantes, tóxicos naturais e resíduos de medicamentos veterinários em alimentos. O Comitê estabeleceu princípios para avaliar a segurança de produtos químicos em alimentos e os recentes conhecimentos de toxicologia e demais áreas científicas de relevo, como: epidemiologia, biotecnologia, exposição a produtos químicos e a avaliação dos limites máximos de resíduos para medicamentos veterinários.

Em 1953, constituiu-se a Assembleia Mundial da Saúde, órgão decisório da OMS, composto por cento e noventa e quatro (194) países-membros, representados por seus respectivos ministros da Saúde; das assembleias emergem as diretrizes sanitárias a serem seguidas globalmente. Em 1954, nasceu o *Codex Alimentarius Europaeus*, formado por todos os Estados europeus. A Comissão recomendou os requisitos para examinar e avaliar as mercadorias comercializadas na época. A iniciativa recebeu apoio da *Commission Internationale de Industries Agricoles et Alimentaires* (CIAA)⁵, devido ao grande interesse das empresas em prevenir barreiras comerciais. Essa iniciativa resultou em maior segurança alimentar e facilitou o comércio intraeuropeu. Em 1963, o Conselho Europeu do *Codex Alimentarius Europaeus* foi incorporado à Comissão do *Codex Alimentarius*.

Em 1960, despontou a 1ª Conferência Regional da FAO para a Europa, que endossou a conveniência de um acordo internacional diferente do regional, que determinasse os padrões mínimos de alimentos. O diretor-geral da Organização foi convidado para expor o programa conjunto FAO/WHO sobre padrões alimentares, a ser apresentado na Conferência da FAO.

² Unece – Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (Unece ou ECE) foi estabelecida em 1947 para promover a cooperação econômica entre os seus Estados membros.

³ ISO – Organização Internacional de Padronização, foi criada a partir da união da *International Federation of the National Standardizing Associations (ISA)* e da *United Nations Standards Coordinating Committee (UNSCC)*. Seu propósito é elaborar normas para melhorar a qualidade de produtos e serviços.

⁴ WHO – *World Health Organization* – Organização Mundial de Saúde.

⁵ CIAA – *Commission Internationale des Industries Agricoles et Alimentaires*, fundada em Paris em 1934, é uma organização internacional intergovernamental cuja missão é desenvolver a cooperação internacional de forma a promover e diversificar a transformação de matérias-primas agrícolas através das indústrias agroalimentares e da agroindústria.

Em 1961, a 11ª Conferência da FAO estabeleceu a Comissão do *Codex Alimentarius*. O Conselho do *Codex Alimentarius Europaeus* adotou uma resolução propondo que o seu trabalho acerca de normas alimentares fosse assumido pela FAO e pela WHO. Durante o evento, foi instituída a Comissão do *Codex Alimentarius*, sendo solicitado o endosso antecipado da WHO do Programa Conjunto de Normas Alimentares FAO/WHO. Na subsequente conferência conjunta FAO/WHO em 1962, com vista à orientação dos padrões alimentares, solicitou-se à Comissão do *Codex Alimentarius* implementar o programa de FAO/WHO quanto aos padrões alimentares; assim emergiu o *Codex Alimentarius*.

A reunião inaugural da Comissão do *Codex Alimentarius* ocorreu em Roma (1963). Naquele momento, a Assembleia Mundial de Saúde aprovou o Programa Conjunto de Padrões Alimentares FAO/WHO e adotou o Estatuto da Comissão do *Codex Alimentarius*. Atualmente, os comitês de coordenação da FAO/WHO distribuem-se assim: CCAFRICA – Comitês para a África; CCASIA – Comitês para a Ásia; CCEURO – Comitês para a Europa; CCLAC – Comitês para a América Latina e o Caribe; CCNASWP – Comitês para a América do Norte e para o Sudoeste do Pacífico (Pacífico Sul Ocidental) e os CCNEA – Comitês para o Oriente Médio.

Em 1985, durante a Assembleia Geral das Nações Unidas, a ONU recomendou aos Estados a adoção dos padrões alimentares do *Codex Alimentarius*. Em 1991, na Conferência sobre Padrões Alimentares FAO/WHO, reconheceu-se sobretudo serem importantes as avaliações fundamentadas em evidências científicas, considerando os princípios de avaliação de riscos. Na Conferência Internacional em Nutrição FAO/WHO de 1992, estabeleceu-se que regulamentações alimentares devem seguir os padrões internacionais recomendados pela Comissão do *Codex Alimentarius*.

O Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS)⁶ e Barreiras Técnicas ao Comércio⁷ (1995) estabeleceu normas, diretrizes e recomendações internacionais formalmente reconhecidas, sendo o *Codex Alimentarius* referência para facilitar o comércio internacional e resolver disputas comerciais no âmbito do direito internacional. Em 1996, a Cúpula Mundial da Alimentação – FAO, comprometeu-se no Acordo da Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias, bem como em acordos internacionais relevantes, afim de assegurar qualidade e segurança ao abastecimento alimentar.

A importância de padrões, diretrizes e mais recomendações da Comissão do *Codex Alimentarius* para proteger a saúde dos consumidores e assegurar práticas comerciais justas foi reconhecida na 53ª Assembleia Mundial da Saúde. Nesse evento, os Estados-membros foram instados a participar das atividades emergentes na área de análise de risco de segurança alimentar, durante a Cúpula Mundial da Alimentação (2002). Passados cinco anos

⁶ SPS – As medidas sanitárias e fitossanitárias visam proteger a vida e a saúde humana, animal e a sanidade vegetal por meio de normas, procedimentos e controles aplicáveis ao comércio internacional de produtos agrícolas, de forma a assegurar a inocuidade e a qualidade dos alimentos consumidos localmente e exportados, bem como a proteção do território nacional contra pragas e doenças.

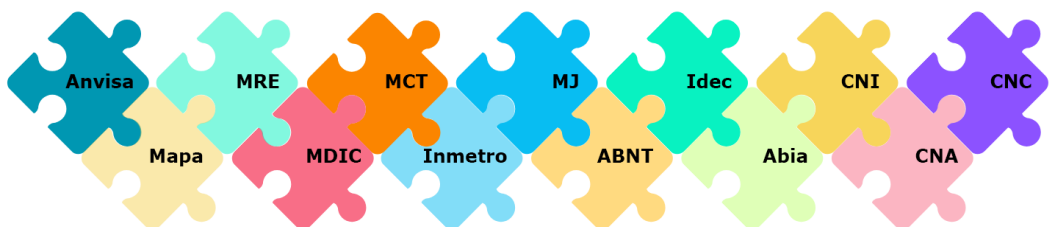
⁷ Barreiras Técnicas ao Comércio – Refere-se a regulamentos técnicos, normas e procedimentos de avaliação de conformidade que, ao variarem de país para país, podem resultar no aumento dos custos associados ao comércio e reduzir os ganhos potenciais das transações comerciais entre importadores e exportadores.

da primeira reunião, essa Cúpula da Alimentação reafirmou o papel eficaz de padrões de segurança alimentar fundamentados em evidências científicas e internacionalmente aceitos. No 2º Fórum Global FAO/OMS de Legisladores/Reguladores de Segurança Alimentar (2004) se determinou que os legisladores e a segurança alimentar nos países em desenvolvimento deveriam ser beneficiados com mais informações (textos e treinamentos básicos) ao construir seus sistemas de controle de alimentos.

A Cúpula Mundial sobre Segurança Alimentar reafirmou o direito de todos ao acesso a alimentos seguros e nutritivos em 2009. Em 2014, a 2ª Conferência Internacional em Nutrição recomendou um fluxo de ações que incluíam participar do trabalho da Comissão do *Codex Alimentarius* acerca da nutrição e da segurança alimentar e implementar, conforme apropriado, padrões internacionais aos nacionais. A Agenda 2030 já programou o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (2015), que estabelece segurança alimentar a todas as pessoas sob o aspecto do acesso, especialmente aquelas em situação de pobreza e vulnerabilidade, inclusive crianças, quanto ao aspecto da oferta de alimentos seguros, nutritivos e suficientes até o ano de 2030.

Desde 1970, o Brasil é membro do *Codex Alimentarius*, com o Ministério das Relações Exteriores sendo o centro do Comitê Brasileiro em colaboração com a Comissão do *Codex Alimentarius* (CAC). O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) coordena a participação do Brasil no programa desde 1980, quando foi criado o Comitê do *Codex Alimentarius* do Brasil (CCAB) pela Resolução do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro) nº 1, de 17 de março de 1980. A composição do CCAB inclui 13 membros de órgãos governamentais, das indústrias e de órgãos de defesa do consumidor (figura 7).

Figura 7: Comitê do *Codex Alimentarius* do Brasil (CCAB)



Legenda: Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Mapa – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; MRE – Ministério das Relações Exteriores; MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio; MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia; Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial; MJ – Ministério da Justiça; ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas; Idec – Instituto de Defesa dos Consumidores; Abia – Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação; CNI – Confederação Nacional da Indústria; CNA – Confederação Nacional da Agricultura e CNC – Confederação Nacional do Comércio.

A estrutura do CCAB assemelha-se à do *Codex Alimentarius* (quadro 2) e inclui grupos técnicos específicos com funções de analisar as matérias submetidas a exame e elaborar posições a serem apresentadas pelo CCAB nas reuniões dos comitês internacionais. As coordenações dos Grupos Técnicos (GT) do CCAB são exercidas pelo Inmetro, pela Anvisa⁸ e pelo Mapa.⁹ O resultado das discussões internacionais tem impacto imediato no trabalho de avaliação de risco e de regulamentação da área de alimentos, fundamentando as ações de controle sanitário da Anvisa.

Quadro 2: Estruturação dos Comitês do *Codex Alimentarius* (FAO, 2023)

Grupos técnicos coordenados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)	Grupos técnicos coordenados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa)	Grupos técnicos coordenados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro)
GTF Contaminantes em Alimentos – Aditivos Alimentares	GTRVDF Resíduos de Drogas Veterinárias em Alimentos	CCLAC Comitê Coordenador para América Latina e Caribe
GTFH Higiene dos Alimentos	GTPR Resíduos de Pesticidas	GTFICS Certificação, Importação e Exportação de Alimentos
GTFL Rotulagem de Alimentos	GTFPP Pescados e Produtos da Pesca	GTGP Princípios Gerais
GTMAS Métodos de Análise e Amostragem	GTSCH Especiarias e Ervas Culinárias	GTPFV Frutas e Vegetais Processados
GTNFSDU Nutrição e Alimentos para Fins Especiais		
GTFO Óleos e gorduras		

⁸ Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, criada pela Lei nº 9.782, de 26 de janeiro 1999, é uma autarquia sob regime especial, com sede e foro no Distrito Federal. Está presente em todo o território nacional por meio das coordenações de portos, aeroportos, fronteiras e recintos alfandegados.

⁹ Mapa – Ministério da Agricultura e Pecuária, órgão responsável pela gestão das políticas públicas de estímulo à agropecuária, pelo fomento do agronegócio e pela regulação e normatização de serviços vinculados ao setor.

Comitê de produtos <i>(conclusão)</i>	
CCCPL	Comitê Codex de Cereais, Legumes e Leguminosas
CCFFP	Comitê Codex de Pescados e Produtos da Pesca
CCFFV	Comitê Codex de Frutas e Vegetais Frescos
CCFO	Comitê Codex de Óleos e Gorduras
CCMMP	Comitê Codex do Leite e Produtos Lácteos
CCPFV	Comitê Codex de Frutas e Vegetais Processados
CCS	Comitê Codex de Açúcares

Classificação dos alimentos

A classificação dos alimentos visa agrupá-los em função de suas características físicas, químicas, nutricionais e biológicas, além de outros componentes alimentares, objetivando, entre outros interesses, a elaboração de programas e políticas na área de nutrição e saúde, assim como nos campos da agricultura e da indústria alimentar. Entende-se por classificação de alimentos uma distribuição que elenca diferentes alimentos em grupos, podendo ou não conter subgrupos, definidos com base em propriedades comuns e principalmente identificadas pelo consumidor. Este agrupamento identifica uma coleção de itens alimentares que, embora normalmente não sejam considerados variantes do mesmo alimento, compartilham características importantes em termos de natureza, origem ou uso.

A noção de subgrupo refere-se à inclusão de itens que pertencem ao mesmo grupo, todavia de propriedades mais restritas, como, por exemplo, pão de trigo, pão de centeio e o subgrupo de pãezinhos/similares. Por sua vez, a categoria de alimentos é um termo que identifica um conjunto de itens alimentares com características genéricas compartilhadas, por exemplo, a categoria dos grãos e derivados ou bebidas alcoólicas, unidos por semelhança em termos de natureza ou uso. Por sistema de classificação, entende-se a distribuição e categorização de um conjunto de elementos segundo uma ordem estabelecida.

A FAO classifica os alimentos segundo a balança comercial de alimentos e *commodities* agrícolas, que são mercadorias que sofrem pouca ou nenhuma interferência industrial, tais como soja, milho e café. Essa classificação é empregada pela *Global Environment Monitoring System – Food Contamination Monitoring and Assessment Programme*¹ (WHO GEMS/FOODS) para estimar a ingestão de resíduos de pesticidas em alimentos.

Considerando a classificação da FAO e suas recomendações, alguns países desenvolveram seus próprios sistemas de classificação de alimentos, construídos em função da necessidade de desenvolver uma especificação que possibilitasse a troca de informações sobre a composição química dos produtos alimentícios. Essa abordagem visa

¹ WHO GEMS/FOODS – Sistema Global de Monitoramento Ambiental/Monitoramento de Contaminação de Alimentos é um projeto conjunto entre a FAO, a OMS e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente que objetiva compilar e disponibilizar de forma acessível dados sobre a contaminação de alimentos provenientes de diferentes países para síntese global, avaliação e apresentação das tendências quanto ao uso de produtos químicos em alimentos, contribuindo para a exposição humana total e sendo de suma importância para a saúde pública.

facilitar a interpretação de dados relativos ao consumo alimentar (EFSA,² NAHSIT;³ USDA,⁴ Anvisa, Mapa).

No âmbito da Ciência e Tecnologia de Alimentos, é possível categorizar os alimentos em função do grau de perecibilidade, da origem, da fonte de nutrientes, de sua natureza, do processamento, do grupo alimentar e da formulação (quadro 3).

Quadro 3: Classificação dos alimentos de acordo com a ciência e tecnologia dos alimentos

Classificação dos alimentos		Referência
Quanto à origem	Produtos de Origem Animal e de Origem Vegetal	(FAO/WHO, 1993)
Quanto ao grupo alimentar	Frutas, hortaliças, cereais, grãos, tubérculos, pães, massas, leites e produtos lácteos e carnes e derivados cárneos	(FAO/WHO, 1993)
Quanto às fontes de nutrientes	Fontes de: proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e minerais	(FAO/WHO, 1993)
Quanto à natureza	Alimento <i>i) in natura; ii) minimamente processado e iii) processado</i>	(Denadai, 2013; Embrapa, 2011; Rego; Vialta; Madi, 2018)

² EFSA's – *Comprehensive European Food Consumption Database* é uma fonte de informação sobre o consumo de alimentos na União Europeia.

³ NAHSIT – *Nutrition and Health Survey in Taiwan* é um programa de monitoramento nutricional e de saúde da população.

⁴ USDA – *United States Department of Agriculture*, órgão público responsável pelo desenvolvimento e execução de políticas relacionadas à agricultura. Suas atribuições incluem o apoio aos agricultores e pecuaristas, a promoção do comércio de bens agrícolas, garantindo a segurança alimentar, protegendo os recursos naturais e apoiando as comunidades rurais.

Classificação dos alimentos		Referência
Quanto ao processamento	Processamento em temperatura ambiente: limpeza, seleção, classificação, descascamento, redução de tamanho, mistura, modelagem, separação, concentração dos componentes, fermentação e adição de enzimas	(Denadai, 2013; Fellows, 2018; Rego; Vialta; Madi, 2018)
	Processamento por aplicação de calor: branqueamento, pasteurização, esterilização, evaporação, extrusão; desidratação, aquecimento dielétrico, ôhmico e infravermelho	
	Processamento por remoção de calor: resfriamento, armazenagem e embalagem em atmosfera controlada ou modificada, congelamento, liofilização e concentração por congelamento	
	Processamento por aplicação de irradiação, campos elétricos, alta pressão hidrostática, luz ou ultrassom	
Quanto à composição	Alimento simples e compostos	(Truswell <i>et al.</i> , 1991)

Quanto à origem – espécie vegetal

Quanto à origem, os alimentos se classificam em espécies do reino vegetal, abrangendo apenas aquelas consumidas por humanos. Já as provenientes do reino animal englobam carnes de diversas fontes, tais como bovinos, caprinos, suínos, ovinos, aves, pescados, entre outros, e seus respectivos derivados cárneos.

Espécies de origem vegetal envolvem um considerável número de indivíduos, com particularidades em cada cultura, necessitando de um agrupamento que evidencie semelhanças e diferenças botânicas ou tecnológicas entre tais culturas. Existem classificações que se fundamentam nas características comuns dos vegetais, e uma das mais antigas considera, como critério para o agrupamento, as partes utilizadas na alimentação humana e que têm valor comercial. Na Central de Abastecimento (Ceasa) são categorizadas como hortaliças tuberosas, hortaliças herbáceas, hortaliças frutos, hortaliças raízes, tubérculos e bulbos. Leigos denominam-nas como legumes, verduras, temperos e condimentos. Do ponto de vista técnico-científico, os legumes são frutos de plantas identificadas como leguminosas (Fabáceas).

A horticultura é um ramo da agricultura que estuda as técnicas de produção e de aproveitamento dos frutos, hortaliças, árvores, arbustos e flores. Abrange a Fruticultura, voltada para a produção de fruteiras; a Olericultura, que estuda a produção de hortaliças; a Silvicultura, especializada na produção de árvores para diversos fins, entre outras disciplinas. Além disso, a horticultura também inclui a jardinagem.

Quadro 4: Classificação dos alimentos segundo a espécie vegetal

Alimentos segundo a espécie vegetal				
Hortaliças	Cereais	Leguminosas	Oleaginosas	Frutos
Hortaliças folhosas (alface, rúcula, almeirão, couve, brócolis etc.)	Grãos/ sementes de gramíneas	Fabaceae (Fabácea)	Têm em comum o alto teor de lipídios	Simple (carnosos e secos)
Hortaliças frutos (tomate, pimentão, pepino, abóbora, quiabo, vagem etc.)	Trigo, arroz, centeio, aveia e milho	Variedades de feijão, ervilha, grão-de-bico, soja, lentilha e fava	Sementes de soja, canola/ colza, girassol, mamona, pinhão manso, crambe e chia	Agregados
Hortaliças raízes, tubérculos e bulbos (batata, batata-doce, cará, inhame e mandioquinha-salsa)			Frutos da palma, babaçu e coco	Múltiplos

Para a FAO, os alimentos de origem vegetal são classificados em culturas primárias e culturas permanentes. As culturas primárias são obtidas diretamente da terra e não sofrem qualquer transformação, exceto pela limpeza; são mantidas todas as qualidades biológicas que tinham quando ainda estavam nas plantas. Essas culturas primárias são divididas em temporárias e permanentes. As temporárias são aquelas semeadas e colhidas durante o mesmo ano agrícola (período relativo às melhores épocas de semeadura e colheita de diversas culturas conforme a região do país), ocasionalmente, mais de uma vez ao ano. Já as permanentes são semeadas ou plantadas uma vez ao ano e não são replantadas após cada colheita anual. As culturas temporárias mais importantes incluem: cereais, leguminosas, raízes e tubérculos, culturas de açúcar e culturas oleaginosas. As culturas primárias permanentes incluem frutos e bagas, nozes, oleaginosas (somente permanentes), especiarias, condimentos, ervas aromáticas, café, cacau e chá.

Hortaliças são plantas anuais, bianuais ou perenes, cultivadas em hortas, campos ou sob abrigo (cultivo protegido) e quase sempre utilizadas como alimento. Para a FAO/WHO, os vegetais se agrupam conforme suas características botânicas, podendo ser: vegetais folhosos ou de caule, como o repolho; vegetais que dão frutos (melões); vegetais de flores

(couve-flor); raízes, bulbos e vegetais tuberosos (cebolas); leguminosas (ervilhas); além de outros, como milho verde e cogumelos.

Incluem-se neste grupo plantas classificadas como cereais ou da família das leguminosas (grãos e/ou vagens) cujos produtos são colhidos em estado verde (imaturado), como vagens verdes (milho verde, ervilhas, feijão-verde, vagem etc.). Melões e melancias também fazem parte, dado o seu comportamento hortícola no cultivo e por serem cultivos temporais, assim como as demais hortaliças, apesar de diversos países os classificarem como frutíferos. Outras hortaliças são agrupadas como tempero ou condimento, devido ao seu aroma e sabor.

Olericultura é o ramo da horticultura que estuda a produção das culturas oleráceas ou hortaliças.

Segundo a literatura, para agrupar as espécies oleráceas podem ser considerados vários critérios; o mais apropriado, no entanto, é o botânico, por ser estável. Utilizam-se três unidades taxonômicas: a família botânica (reunião dos gêneros botânicos afins); o gênero botânico (agrupamento de espécies afins) e a espécie botânica (unidade taxonômica básica), que reúne indivíduos vegetais bastante semelhantes entre si (quadro 5).

Quadro 5: Algumas espécies vegetais consumidas como alimento

Nome popular	Família botânica	Nome científico
Alface	Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i>
Beterraba	Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i>
Cebola	Alliaceae	<i>Allium cepa</i>
Cenoura	Apiaceae	<i>Brassica oleracea var. acephala</i>
Couve-manteiga	Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i>
Rabanete	Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i>
Rúcula	Brassicaceae	<i>Samedi</i>
Salsa	Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>
Tomate	Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i>

É possível identificá-los por tipos de cultivares, nomes comerciais de espécies e/ou variedades, como batata tuberosa (*Solanum tuberosum*) e cultivares comerciais, tais como Monalisa, Asterix, Bintje, Baraka etc. Nas brássicas há subdivisões em variedades botânicas: repolho (gênero *Brassica*, espécie *oleracea*, variedade botânica *Botrytis*) e por

cultivares comerciais como Coração de boi, Louco, Piracicaba de verão, Natsumaki etc. Na denominação das partes aproveitáveis das oleráceas, pode-se utilizar a classificação das espécies do reino vegetal, que podem variar entre as regiões (quadro 6).

Quadro 6: Classificação técnica e por órgãos comestíveis das hortaliças

Classificação técnica		Classificação segundo os órgãos/ as partes comestíveis
Hortaliças de fruto (ou parte deles como sementes imaturas)	Tomate, melão, melancia, berinjela, pimentão, quiabo, abóbora, feijão-vagem e ervilha	Raízes Tubérculos Rizomas Folhas Frutos
Hortaliças herbáceas – os órgãos consumidos estão acima do solo, sendo tenras e suculentas	Folhas, talos e hastes: alface, aspargos, aipo e funcho	Talos tenros e brotos Inflorescências/ Flores
Hortaliças tuberosas – subterrâneas	Raízes: cenoura, batata-doce, nabo, rabanete e mandioca-de-mesa Tubérculos: batata, inhame ou cará Rizomas: taro e gengibre Bulbos: alho e cebola	Bulbos Sementes imaturas Cogumelos cultivados

Já cereais e leguminosas são culturas arvenses, termo utilizado nas áreas da agronomia e botânica para descrever culturas herbáceas que fornecem grãos e forragens. Por extensão, classificam as plantas que crescem ou vivem em terras semeadas. O termo “cereal” refere-se a qualquer fruto ou semente comestível proveniente da família das gramíneas, passível de ser utilizado como alimento. As gramíneas são plantas herbáceas com flores muito pequenas e frutos secos, denominados grãos ou “cariopses”, que abrangem cerca de 8000 espécies. As cariopses podem ser *nuas*, apresentando apenas o gérmen, o endosperma e a membrana da semente (trigo, milho e centeio). Ou ser cariopse *revestida*, cuja estrutura é envolvida por uma casca (arroz, aveia, cevada e sorgo). Trigo, arroz, milho, cevada, aveia, centeio e sorgo destacam-se entre os cereais usados na alimentação humana e animal, embora haja outros de menor consumo, como painço, triticale, espelta e pseudocereais (amaranto, trigo sarraceno e quinoa). Esses cereais são produzidos mundialmente em quantidades superiores a quaisquer produtos, fornecendo mais calorias aos humanos. A legislação brasileira assim define os cereais: “sementes ou grãos comestíveis das gramíneas, tais como trigo, arroz, centeio, aveia etc”.

As leguminosas constituem parte de uma família de plantas denominada *Fabaceae*, desenvolvida em vagens que abrigam sementes. Esse grupo abrange aproximadamente

750 gêneros e 19 mil espécies, representando a terceira maior família de plantas existentes no mundo. Inclui tanto plantas arbóreas quanto herbáceas anuais. São alimentos ricos em proteínas, fibras, vitaminas e minerais. Segundo a FAO, as leguminosas são culturas agrícolas essenciais por seu valor nutricional, sobretudo pelo alto teor de proteínas, que as torna uma fonte importante de tal nutriente em regiões onde carnes e laticínios não são fisicamente ou economicamente acessíveis. Elas abrigam plantas de pequeno porte, arbustos e árvores com folhas compostas. Entre as plantas de pequeno porte estão a alfafa (*Medicago sativa* L.), o cornichão (*Latus corniculatus* L.), a ervilha (*Pisum sativum* L.), a ervilhaca (*Vicia sativa* L.), a soja [*Glycine max* (L.) Merril.] e os trevos (*Trifalium* spp.), afora outras espécies. As leguminosas mais populares consistem nos vários tipos de feijão: preto, mulatinho, manteiga e carioca; grão-de-bico, ervilha, soja, lentilha, fava etc.

As oleaginosas contêm alto teor de óleo (lipídios), seja a partir de suas sementes (soja, colza/canola, girassol, mamona, pinhão manso, crambe e chia) ou de seus frutos (palma, babaçu e coco). Pode-se utilizá-las na produção de óleos vegetais comestíveis, farinhas de sementes e bolos para alimentação animal. Algumas sementes oleaginosas são, diretamente ou pós-processamento (torrefação, por exemplo), usadas como alimento (amendoim) ou com a finalidade de aromatizar alimentos (semente de papoula e semente de gergelim). Excluem-se as nozes de sobremesa ou de mesa, pois, apesar de terem alto teor de óleo, não são especialmente usadas para se obter óleo.

Em termos botânicos, o fruto é o órgão que procede da flor, formando-se pela maturação de um ou mais ovários, em geral após a fecundação. Por meio do fruto, plantas com flores (angiospermas) disseminam suas sementes. As variedades de tipos de frutos desenvolvidas por angiospermas permitiu-lhes invadir e conquistar os possíveis *habitats* terrestres. Diversos critérios são utilizados na classificação dos frutos, no momento, o mais utilizado está de acordo com a origem e o modo de desenvolvimento dos frutos: frutos simples, frutos agregados e frutos múltiplos (ou compostos).

Os frutos simples têm origem a partir de um ovário gamocarpelar, no qual os carpelos são fundidos entre si, sendo esse o caso da maioria dos frutos, como o maracujá, o tomate etc. Já os frutos agregados se originam de um ovário dialicarpelar que possuem carpelos separados desde a flor e separadamente se desenvolvem. Os frutos múltiplos ou compostos (infrutescências) originam-se de inflorescências, como é o caso do abacaxi. O quadro 7 apresenta um resumo que descreve a classificação dos frutos.

Quadro 7: Classificação dos frutos

Tipo		Características	Exemplo
Simples		Ovário gamocarpelar – carpelos (folhas transformadas nas estruturas que darão origem ao gineceu – órgão reprodutor da planta) soldados	Maracujá, abacate, cereja e tomate
	Carnosos – pericarpo suculento	Bagas – frutos que têm de uma a muitas sementes e que apresentam endocarpo e mesocarpo carnosos; indeiscentes	Laranja, uva, tomate, maracujá e goiaba
		Drupa – frutos têm caroço e, na maioria das vezes, apenas uma semente; indeiscente	Azeitona, pêssego, coco e ameixa
		Pomo – frutos que têm a parte carnosa derivada principalmente de tecido não carpelar (fruto acessório), e seu endocarpo tem consistência cartilaginosa	Maçã, pera e marmelo
	Secos	Frutos têm pericarpo pouco desenvolvido e com pouca água, podendo ser classificados como deiscentes e indeiscentes	
		Deiscentes – os frutos, quando maduros, abrem-se de modo a expor a semente	Chichá, feijão, ipê, papoula, esporinha, mamona, algodão, paineira; leguminosa (feijão, soja, ervilha, amendoim e fava) etc.
		Indeiscentes – os frutos não se abrem, quando maduros, para a liberação das sementes	Milho, girassol, dente-de-leão, noz-moscada e avelã
Agregados		Ovário dialicarpelar – carpelos livres	Framboesa e morango
Mútiplos		Originam-se de inflorescências	Abacaxi e amora

Fruta é o nome comumente atribuído a frutos e pseudofrutos comestíveis e de sabor adocicado.

Pseudofrutos são aqueles cuja parte carnosa se desenvolve a partir de outras peças florais, e podem ser classificados como simples, agregados ou múltiplos (ou compostos). A parte carnosa do morango constitui-se pelo receptáculo floral, enquanto os verdadeiros frutos são pequenas estruturas parecidas com sementes, frutos agregados. A maçã, também derivada do receptáculo e classificada como o pomo e o caju, tem sua parte carnosa derivada do pedúnculo. No abacaxi, a parte comestível origina-se do desenvolvimento do receptáculo e de outras peças florais. Unidas, as escamas da casca formam um fruto múltiplo que se origina de uma inflorescência.

Quanto à origem – espécie animal

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (Riispoa) estabelece as definições de carnes e produtos cárneos, leite e produtos lácteos, ovos e seus derivados, assim como produtos de abelha e seus derivados. Além disso, o regulamento estabelece as condições para a obtenção e transformação desses produtos.

Carcaças são as massas musculares e os ossos do animal abatido, tecnicamente preparado, desprovido de cabeça, órgãos e vísceras torácicas e abdominais, respeitando as particularidades de cada espécie. Carnes, por sua vez, são massas musculares e tecidos que as acompanham, incluindo (ou não) a base óssea correspondente, procedente de diversas espécies animais consideradas aptas para o consumo pela inspeção veterinária oficial. Elas são definidas conforme a espécie de origem, bovina, suína e ovina; de aves (frango, peru, pato etc.); de pescados (peixe, lagosta, camarão, ostra etc.) e de caça (animais não domésticos). Na comercialização e no consumo, as carnes têm sido classificadas segundo sua cor, sendo as carnes vermelhas: bovina, suína, ovina, caprina, equina, coelhos e caças, enquanto as carnes brancas são: partes de certas aves e de pescados.

Os miúdos são os órgãos e as partes de animais de abate julgados aptos para o consumo humano pela inspeção veterinária oficial: 1 – nos ruminantes: encéfalo, língua, coração, fígado, rins, rúmen, retículo, omaso, rabo e mocotó; 2 – nos suídeos: língua, fígado, coração, encéfalo, estômago, rins, pés, orelhas, máscara e rabo; 3 – nas aves: fígado, coração e moela sem o revestimento interno; 4 – no pescado: língua, coração, moela, fígado, ovas e bexiga natatória, respeitando as particularidades de cada espécie; 5 – nos lagomorfos (pequenos mamíferos herbívoros): fígado, coração e rins; e 6 – nos equídeos: coração, língua, fígado, rins e estômago.

As espécies de açougue são os bovídeos, equídeos, suídeos, ovinos, caprinos, lagomorfos e aves domésticas, bem como animais silvestres criados em cativeiro e abatidos em estabelecimentos sob inspeção veterinária oficial. Os animais silvestres pertencem às espécies da fauna silvestre, nativa, migratória e quaisquer outras de origem aquática ou terrestre, cujo ciclo de vida ocorre, no todo ou em parte, nos limites do território brasileiro ou de águas jurisdicionais brasileiras.

Animais exóticos pertencem a espécies da fauna exótica que foram criados em cativeiro, com distribuição geográfica excludente do território brasileiro e introduzidas pelo homem (inclusive as domésticas) em estado asselvajado, ou as que tenham sido introduzidas fora das fronteiras brasileiras, de suas águas jurisdicionais e que tenham entrado em território brasileiro.

Produtos comestíveis de pescado são elaborados a partir do pescado inteiro ou de parte dele e aptos para consumo humano. Para se avaliar que, a rigor, seja um produto de pescado, deve conter mais de cinquenta por cento de pescado, respeitando as particularidades definidas em regulamento técnico específico.

Carne mecanicamente separada é obtida pela remoção da carne dos ossos que a sustentam, por meios mecânicos que provocam a perda ou a modificação da estrutura das fibras musculares. Já a carne temperada é um produto cárneo obtido de cortes ou carnes de diferentes espécies animais, condimentado, com adição ou não de ingredientes. Embutidos são produtos cárneos elaborados com carne ou com órgãos comestíveis, curados ou não, condimentados, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, tendo como envoltório a tripa, a bexiga ou outra membrana animal. Tripas e membranas animais são vísceras abdominais, como intestinos e bexigas, utilizadas como envoltórios naturais após receberem tratamentos tecnológicos específicos. Defumados são produtos cárneos que, após o processo de cura, são submetidos à defumação para lhes dar odor e sabor característicos, além de um maior prazo de vida comercial.

De acordo com a Instrução Normativa nº 51/2002, leite, sem outra especificação, é o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, realizada em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. Para leites de outros animais, devem denominar-se segundo a espécie de que procedem. Os produtos lácteos compostos são aqueles no qual o leite, os produtos lácteos ou os seus constituintes representam mais de cinquenta por cento do produto (massa/massa), tal como se consome, desde que os ingredientes não derivados do leite não estejam destinados a substituir total ou parcialmente qualquer dos constituintes do leite. A mistura láctea é um produto que contém em sua composição final mais de cinquenta por cento de produtos lácteos ou produtos lácteos compostos, tal como se consome, permitindo a substituição dos constituintes do leite, desde que a denominação de venda seja “mistura de (nome do produto lácteo ou produto lácteo composto correspondente) e (produto adicionado)”.

O termo “ovos” refere-se especificamente ao ovo de galinha em casca. Demais tipos são acompanhados da indicação da espécie de que procedem. Os derivados de ovos são obtidos a partir do ovo, de seus diferentes componentes ou de suas misturas, após eliminação da casca e das membranas. Esses derivados podem ser líquidos, concentrados, pasteurizados,

desidratados, liofilizados, cristalizados, resfriados, congelados, ultracongelados, coagulados ou sob outras formas destinadas ao consumo, conforme critérios estabelecidos pelo Mapa.

Produtos de apicultura são aqueles elaborados por abelhas e delas extraídos ou extraídos de suas colmeias, sem qualquer estímulo de alimentação artificial capaz de alterar sua composição original. O mel é um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores, secreções procedentes de partes vivas das plantas ou excreções de insetos sugadores que ficam sobre as partes vivas de plantas que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colmeia. A geleia real é produto da secreção do sistema glandular cefálico, formado pelas glândulas hipofaríngeas e mandibulares de abelhas operárias, colhido em até setenta e duas horas. Elaboram-se derivados de produtos de abelhas com produtos de abelhas, adicionados (ou não) de ingredientes permitidos.

Para a FAO/WHO, a classificação dos alimentos pode ainda ocorrer conforme os grupos alimentares, incluindo frutas, hortaliças, cereais, grãos, tubérculos, pães, massas, leites, produtos lácteos, carnes e derivados cárneos.

Quanto às fontes de nutrientes

É possível classificar os alimentos quanto à fonte principal de nutrientes, como: proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e minerais. Os carboidratos são encontrados sobretudo em massas alimentícias, grãos, pães, cereais, tubérculos, frutas e hortaliças; são nutrientes energéticos para o organismo. A ingestão de carboidratos evita que se usem as proteínas dos tecidos como fonte de energia. Quando ocorre, compromete o crescimento e o reparo dos tecidos, funções vitais desempenhadas pelas proteínas.

Macronutrientes formados por aminoácidos, as proteínas são compostas quimicamente por carbono, hidrogênio, nitrogênio e oxigênio, sendo elas a parte central da dieta humana. As proteínas dietéticas se encontram em alimentos de origem animal, como leites e derivados, carnes, aves, pescados e ovos, além de vegetais, como leguminosas, e organismos unicelulares originados de algas e micro-organismos, apresentando perfis de aminoácidos variáveis em diferentes proporções. Tais proteínas atuam na constituição de quaisquer células, fazem parte da composição dos anticorpos do sistema imunológico, participam ativamente de inúmeros processos metabólicos e de várias outras funções do corpo. Se necessário, convertem os aminoácidos gliconeogênicos em glicose para fornecer energia.

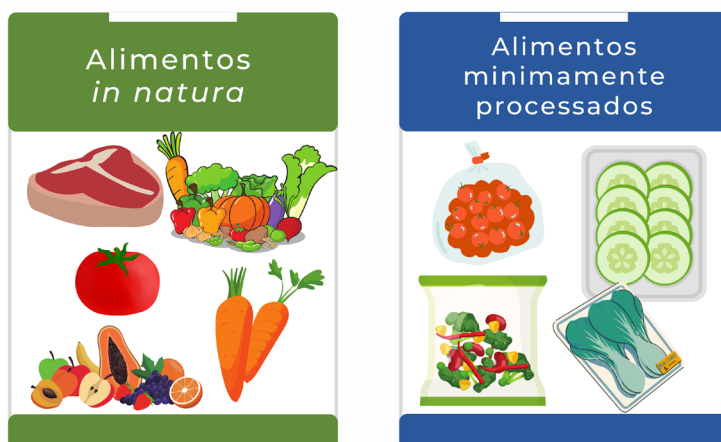
Os lipídios estão presentes, principalmente, em óleos, azeites, manteigas, oleaginosas, abacates e nas gorduras das carnes. As gorduras ou lipídios destacam-se como principais fornecedores de energia, além dos carboidratos, responsáveis por proteger órgãos contra lesões, manter a temperatura do corpo, ajudar na absorção de vitaminas (A, D, E e K) e produzir sensação de saciedade após as refeições. Esses lipídios podem ter origem animal ou vegetal. As gorduras, substâncias sólidas à temperatura ambiente, possuem origem animal, enquanto os óleos, substâncias líquidas à temperatura ambiente, são de origem vegetal.

As vitaminas são encontradas em frutas, hortaliças e alimentos de origem animal. Elas são importantes na regulação das funções do organismo humano, sendo essenciais para o seu bom funcionamento, além de contribuírem para o fortalecimento do corpo, evitando assim doenças. São indispensáveis para as proteínas na construção e/ou manutenção dos tecidos e dos processos metabólicos. O organismo precisa de teores reduzidos de vitaminas para realizar suas funções vitais. Os minerais, por sua vez, podem ser encontrados em alimentos de origem animal ou vegetal e são importantes na regulação de diversas funções do organismo.

Quanto à natureza

Quanto à sua natureza, os alimentos se classificam em três categorias: *i) in natura* ou frescos, *ii) minimamente processados* e *iii) processados*. Na legislação brasileira, *in natura* é todo alimento de origem vegetal ou animal cujo consumo imediato exija, apenas, a remoção da parte não comestível, bem como os tratamentos indicados para perfeita higienização e conservação. A expressão “Alimentos minimamente processados” se aplica a frutas ou hortaliças submetidas a um processo que envolve seleção, classificação, pré-lavagem, corte, fatiamento, sanitização, enxágue, centrifugação e embalagem. Apesar de fisicamente alteradas em sua forma original, mantêm-se em estado fresco e saudável, quase sem necessidade de subsequente preparo para consumo. O metabolismo ativo e a taxa respiratória caracterizam frutos e hortaliças minimamente processados, justificando seu prazo de validade (figura 8).

Figura 8: Alimentos *in natura* e minimamente processados



Quanto ao processamento

Por “alimento processado”, entende-se o que é modificado do estado original através de processos de limpeza, lavagem, refrigeração, congelamento, desidratação, pasteurização, fermentação etc. O produto processado figura na alimentação humana desde seus ancestrais. Nossos antepassados já processavam alimentos ao transformar frutas *in natura* em frutas secas; olivas e azeitonas em azeite; leite em queijos e leites fermentados; hortaliças em conservas; e carnes em derivados cárneos salgados e curados. Os objetivos correspondiam aos atuais: conservar, reduzir o desperdício e disponibilizar alimentos para quaisquer épocas ou lugares, além de adequá-los às preparações culinárias e diversificá-los, tendo o empirismo como base de produção.

5º milênio a.C. – Cereais fervidos e carnes grelhadas.

4º milênio a.C. – Leites fermentados, vinho, cerveja, consumo de aves como patos e frangos.

1700 a.C. – Defumados, salgados e pão.

1200 a.C. – Fritura em óleo.

800 a.C. Gelo – Uso do gelo para conservação.

Com exceção dos alimentos *in natura*, a maioria passa por algum processamento, independentemente do local onde é produzido: seja em ambiente doméstico, nos serviços de alimentação ou na indústria. A cozinha doméstica marcou o início de tais atividades. É comum muitas famílias elaborarem produtos alimentícios como fonte única ou complementar de renda, pela comercialização de produtos artesanais ou venda direta, encomendas, exposição pública em feiras ou direcionados a varejistas. Nesse ambiente surgiram diferentes molhos, produtos açucarados, bolos, pães, produtos de confeitaria, salgados, produtos cárneos, conservas, massas, bebidas vegetais e outros que foram posteriormente registrados nas tradicionais receitas culinárias.

Processo – ação continuada; realização contínua e prolongada de alguma atividade; seguimento; curso; decurso; método; procedimento; sequência contínua de operações que apresentam certa unidade etc. (Houaiss. Dicionário Eletrônico, 2009.8).

Do ponto de vista da produção de alimentos, seja com finalidade comercial ou não, em pequena ou grande escala, quando um alimento passa pelo processamento e é oferecido a uma população, esse tipo de trabalho é considerado uma atividade fabril ou industrial (Meijer *et al.*, 2021; Rego; Vialta; Madi, 2018).

No Brasil, a produção de alimentos industrializados teve início no final do século XIX, apesar da rápida transição ocorrida com a Revolução Industrial (século XVIII), que alterou o modo de fabricação artesanal para a produção industrial, fundamentada em novas tecnologias de processamento. No quadro 8, estão descritos dados sobre a proporção do segmento industrial brasileiro.

É muito importante entender a diferença entre alimentos processados e alimentos industrializados, equivocadamente tidos como sinônimos. Pode-se classificar o alimento industrializado como alimento processado, porém, o contrário nem sempre é verdadeiro. Também pode-se processar alimentos em residências e em serviços de alimentação, tais como cafeterias, restaurantes, escolas, hospitais, fazendas etc.

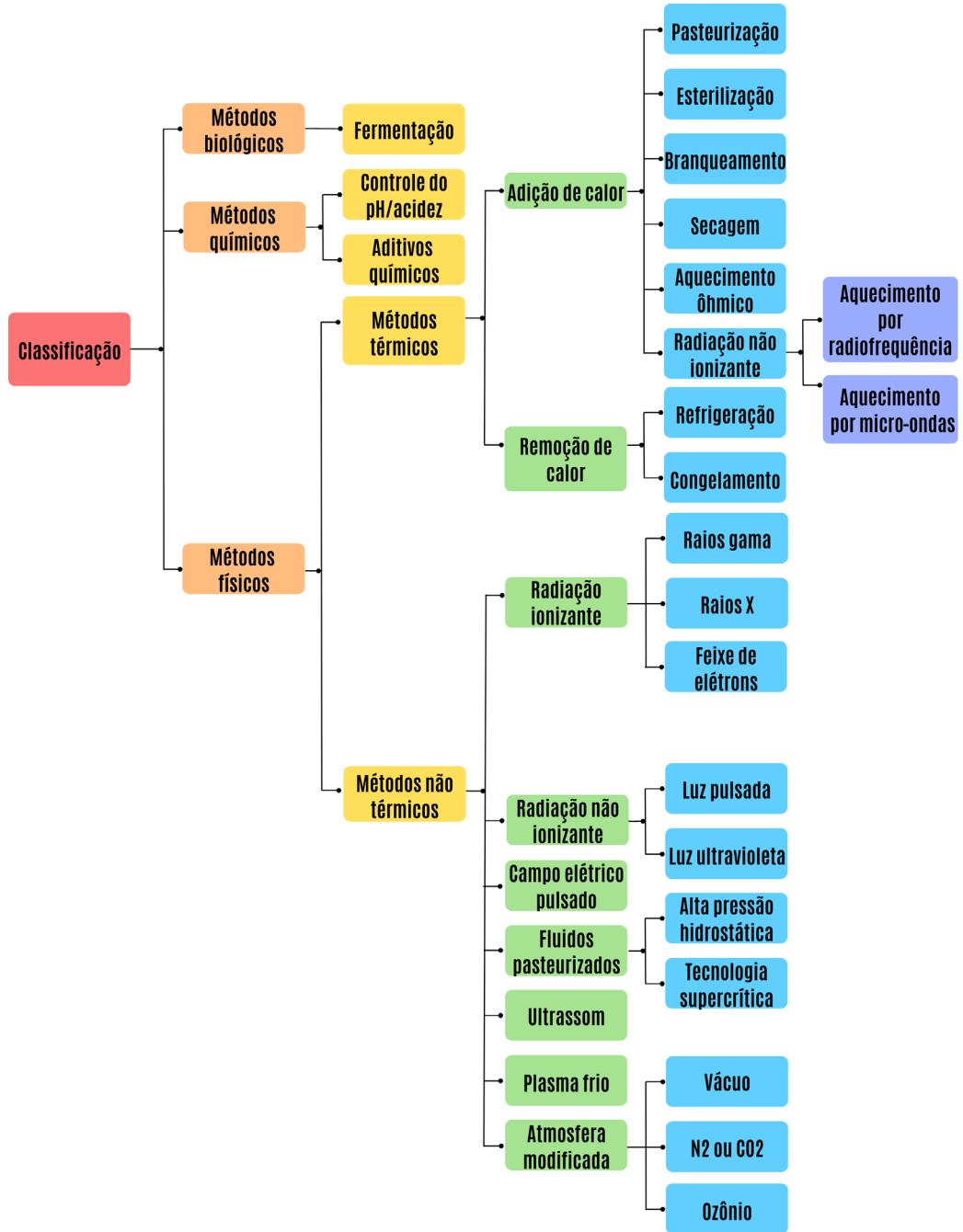
Quadro 8: Segmento industrial brasileiro de alimentos, incluindo a Agricultura Familiar no grupo de microempresas (Rego *et al.*, 2018)

Nº de indústrias brasileiras de grande porte	Nº de indústrias brasileiras de pequeno porte	Nº de microempresas brasileiras, incluindo Agricultura Familiar
1,2%	95,4% (até empregos formais)	Maior que 475 mil Produtos em ordem decrescente: farinha de mandioca, queijo ou requeijão, goma ou tapioca, rapadura, embutidos, doces e geleias, fubá de milho

No século XIX, Pasteur mostrou que os micro-organismos são os principais agentes deterioradores e vetores de doenças transmitidas por alimentos. Estudos posteriores investigaram os elementos que contribuíam para o desenvolvimento microbiano e evidenciaram que a composição dos alimentos, suas propriedades físicas e químicas, temperatura, atividade de água e concentração de oxigênio são fatores que afetam o seu desenvolvimento. Igualmente, sabe-se que em função da composição química, reações químicas, espontâneas ou induzidas pelo processo de produção, podem ainda ocorrer comprometendo as características físicas, químicas, sensoriais e nutricionais dos alimentos.

Os métodos de conservação se fundamentam em técnicas que minimizam, retardam ou eliminam reações químicas e bioquímicas nos alimentos, sendo classificados como métodos biológicos, químicos e físicos. Os métodos biológicos se relacionam aos processos fermentativos, enquanto os métodos químicos se referem àqueles que se baseiam no controle do pH/acidez e na adição de conservantes químicos, como ocorre com os agentes antimicrobianos e os antioxidantes. É possível subdividir os métodos físicos em outras categorias, como térmicos e não térmicos, envolvendo o uso de temperaturas elevadas ou baixas, remoção parcial do conteúdo de água, diminuição ou remoção de oxigênio na embalagem etc. Dentre os novos métodos de conservação estão o aquecimento ôhmico, o uso de micro-ondas, alta pressão hidrostática, ultrassom, campos elétricos pulsados, luz ultravioleta e plasma frio. Tais tecnologias estão em desenvolvimento e não são aplicadas industrialmente (figura 9).

Figura 9: Métodos de conservação de alimentos
(Adaptado de Cristianini *et al.*, 2023)



Produto alimentício é aquele obtido a partir da atividade industrial por meio do processamento de alimentos *in natura* ou de ingredientes alimentares.

De acordo com a lógica descrita acima, os alimentos industrializados podem ser classificados como produtos fermentados, desidratados, pasteurizados, esterilizados, refrigerados, congelados, irradiados, embalados a vácuo, conservados pela salga ou pela adição de açúcar, ou ainda como conservas.

Quanto à composição, o INFOODS⁵, que desenvolve um trabalho objetivando melhorar a qualidade, a disponibilidade, a confiabilidade e o uso dos dados de composição de alimentos, os produtos alimentícios são constituídos unicamente pela matéria-prima ou pela agregação/remoção/adição de ingredientes à matéria-prima. Neste sentido, propõe que os alimentos sejam classificados como “Alimentos simples” e “Alimentos compostos” (quadro 9).

Quadro 9: Classificação dos alimentos segundo a *International Network of Food Data Systems (INFOODS)*

Alimentos simples	Alimentos compostos
a) Alimentos em seu estado natural – retiradas apenas partes não comestíveis ou rejeitadas (polpas de frutas, frutas e hortaliças <i>in natura</i>)	Matéria-prima combinada com ingredientes de distintas matérias-primas, podendo incluir ou não os aditivos alimentares
b) Alimentos dos quais uma parte da porção comestível foi retirada durante seu processamento (leite desnatado e farinha de trigo branca)	
c) Alimentos com um único ingrediente principal, desidratados ou adicionados de água (frutas secas, arroz cozido, chás, sucos de fruta, concentrados ou diluídos e néctares de fruta)	
d) Alimentos com um único ingrediente principal, adicionados de outros ingredientes em quantidades que não impactam significativamente no valor energético	
e) Alimentos que tenham sido processados, com ou sem a retirada de partes da porção comestível, com ou sem a adição de pequenas quantidades de outros ingredientes, como flocos de milhos fortificados	

Alimentos simples: leite integral; leite desnatado; carnes; ovos; frutas; suco de frutas; hortaliças...

⁵ INFOODS – *International Network of Food Data Systems* – Rede mundial, implementada em 1984, que compila dados de composição de alimentos.

Alimentos compostos: pães; bolos; biscoitos; pratos prontos para consumo.
Preparações caseiras: preparações feitas em restaurantes; derivados cárneos (linguiça, presunto e salsicha).

Por que a farinha de trigo, ou de outros cereais, é um alimento simples? Porque a produção de farinha requer retirar parte da porção comestível (camadas periféricas do grão; casca) durante o seu processamento (moagem).

Como classificar uma conserva de milho? Como alimento simples, uma vez que os demais ingredientes não impactam significativamente no valor energético.

Alimentos industrializados: regulamentação

Apesar do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) ter sua origem no Decreto nº 1.067, assinado pelo Imperador Dom Pedro II em 28 de julho de 1860, como Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, apenas em 1906 (Decreto nº 1.606, de 29 de dezembro) recriou-se a Pasta da Agricultura num Ministério que incorporou as atividades ligadas à indústria e ao comércio, sendo então designado como Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Em 1930, tornou-se Ministério da Agricultura; em 1992, Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária; em 1996, Ministério da Agricultura e do Abastecimento; em 2001, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; por fim, em 2023, Ministério da Agricultura e Pecuária.

Esse órgão federal responde pela gestão das políticas públicas de estímulo à agropecuária, apoia o agronegócio, regula e normatiza serviços vinculados ao setor. O agronegócio é o conjunto de operações da cadeia produtiva e do trabalho agropecuário, que se estende até a comercialização (figura 10). A cadeia produtiva é uma relação sistêmica entre agricultura, indústria e serviços, que resulta na produção de bens (figura 11). No Brasil, o agronegócio contempla o pequeno, o médio e o grande produtor.

Figura 10: Conjunto de operações da cadeia produtiva



Figura 11: Cadeia produtiva de alimentos



A primeira regulamentação de produtos alimentícios no Brasil ocorreu em 1950 com a promulgação da Lei nº 1.283, em 18 de dezembro, que instituiu a obrigatoriedade de inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. “Sob os pontos de vista industrial e sanitário, contemplava todos os produtos de origem animal, comestíveis e não comestíveis, adicionados ou não de produtos vegetais, preparados, transformados, manipulados, recebidos, acondicionados, depositados e em trânsito”. Em 2020, motivado pela necessidade de racionalizar os procedimentos de inspeção e fiscalização por órgãos oficiais, o Mapa publicou a versão mais atual do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (Riispoa).

Inspeção sanitária é um procedimento da fiscalização efetuado pela autoridade sanitária, que avalia as Boas Práticas em toda a cadeia alimentar para alcançar o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) estabelecido.

Boas Práticas são normas estabelecidas para alcançar um determinado Padrão de Identidade e Qualidade de produto e/ou serviço na área de alimentos. A eficácia e efetividade devem ser avaliadas através de inspeção.

Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) é o conjunto de atributos que identifica e qualifica um produto alimentício. Inclui designação, classificação e descrição do processo tecnológico; requisitos/caracterização: composição, ingredientes obrigatórios, ingredientes opcionais, características sensoriais, físico-químicas e acondicionamento; aditivos e coadjuvantes de tecnologia/elaboração; contaminantes (limites): resíduos tóxicos, resíduos de drogas veterinárias, resíduos dos aditivos dos ingredientes e contaminantes inorgânicos; outros critérios macroscópicos, microscópicos e microbiológicos; pesos e medidas; embalagem; rotulagem; métodos de análise; regulamento sobre Boas Práticas; informações ao consumidor.

O Mapa formula a legislação para alimentos e produtos alimentícios de origem animal, vegetais *in natura* e cereais em grãos. O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Dipoa) fiscaliza alimentos de origem animal, enquanto o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal (Dipov) fiscaliza alimentos de origem vegetal. No quadro 10 são descritos alguns instrumentos legais utilizados para a regulamentação desses produtos alimentícios.

Legislação é o conjunto de leis que regulamenta uma determinada matéria ou ciência. A produção de alimentos visa proteger a saúde do consumidor, minimizar divergências entre produtores e consumidores e direcionar as ações dos órgãos fiscalizadores do poder público.

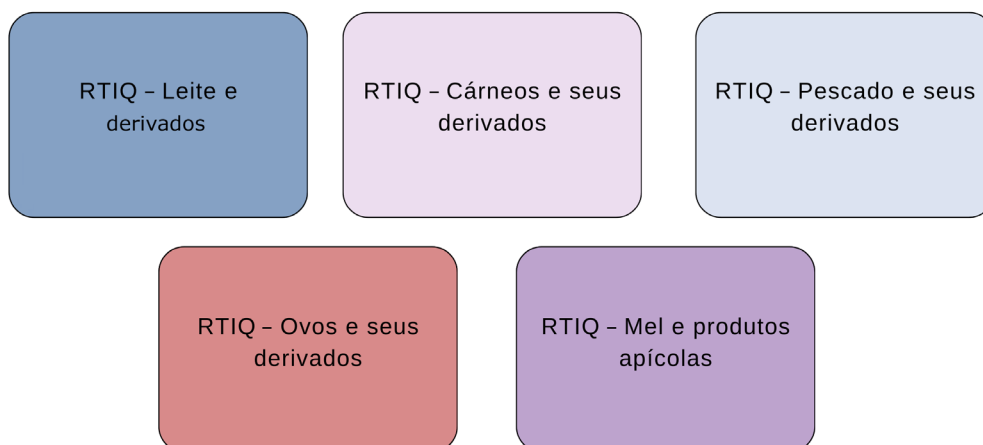
Quadro 10: Instrumentos legais utilizados para regulamentar a obtenção e o processamento dos alimentos industrializados

Lei	Ato que emana do Poder Legislativo e impõe a todos os indivíduos a obrigação de submeter-se a ele, sob pena de sanções
Decreto	Ato administrativo que emana do Poder Executivo, com conteúdo normativo regulamentar e hierarquia inferior às leis
Decreto-Lei	Decreto com força de lei que emana do Poder Executivo
Portaria	Atos administrativos, geralmente internos, expedidos pelos chefes de órgãos
Regulamento	Ato normativo criado para garantir a correta aplicação de determinada lei ou conjunto de leis

Instrução Normativa	Conjunto das formalidades e informações necessárias para elucidar uma norma, um comportamento ou providências de determinado setor de uma instituição organizacional. Regulamentação técnica de uma lei
Norma	Conjunto de especificações que permite uniformizar a apreciação dos elementos qualitativos e quantitativos do produto
Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Produto (RTIQ)	Regulamentação geralmente definida por uma lei, levando em consideração estudos científicos e características regionais de um produto. O RTIQ objetiva definir o produto, considerando os requisitos de qualidade para os padrões físicos, químicos, microbiológicos e de tecnologias que devem ser empregados durante a sua fabricação

A Biblioteca de Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ) dos produtos de origem animal disponibiliza a legislação relacionada a este tema para facilitar a compreensão do produtor e/ou do consumidor sobre a definição do produto alimentício, seus parâmetros de qualidade e outros aspectos. A biblioteca agrupa os produtos segundo sua procedência, incluindo categorias como: “leite e derivados; carnes e derivados; pescado e derivados; ovos e derivados; mel e produtos apícolas”. O RTIQ é um ato normativo que objetiva fixar a identidade e as características mínimas de qualidade às quais os produtos de origem animal devem atender (figura 12).

Figura 12: Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ) de produtos de origem animal (Mapa, 2023)



No grupo de leite e derivados, o Mapa disponibiliza os RTIQ para inspeções industrial e sanitária de produtos de origem animal, que incluem: leite cru refrigerado, pasteurizado, UHT, em pó, aromatizado, condensado, fermentado, de cabra, bebidas lácteas, caseína e caseinatos, composto lácteo, doce de leite, gordura anidra de leite (*butter oil*), gordura láctea para uso industrial, *kefir*, *kumis*, manteiga, nata, requeijão, ricota, queijos (inclusive artesanais), sobremesas lácteas e soro de leite.

Carnes são massas musculares definidas conforme a espécie de que procedem: bovina, suína, ovina, de aves, pescados, de caça. Obtêm-se produtos cárneos de carnes, miúdos e partes comestíveis de tais espécies, com propriedades originárias de matérias-primas modificadas por tratamento físico, químico, biológico ou pela combinação de diversos métodos, em processos que podem envolver adição de ingredientes, aditivos ou coadjuvantes de tecnologia. O Mapa regulamenta tipos de cortes, aditivos alimentares, as condições operacionais de manipulação e as normas de rotulagem.

Neste grupo, o Mapa disponibiliza os RTIQ para inspeções industrial e sanitária de produtos de origem animal, que incluem: carne maturada bovina, carne mecanicamente separada, frango e cortes de frango, lombo suíno, vitelo, padronização de cortes cárneos, gelatina e gelatina hidrolisada, mortadela, almôndega, apresuntado, fiambre, hambúrguer, quibe, presunto cozido, presunto, patê, bacon, barriga defumada, lombo, carne bovina em conserva (*corned beef*), carne moída de bovino, paleta cozida, cárneos salgados, empanados, presunto tipo serrano, prato elaborado pronto ou semipronto contendo produtos de origem animal, copa, carne bovina curada dessecada ou *jerked beef*, presunto de Parma, presunto cru, salame, salame alemão, salaminho, salame calabrés, salame friolano, salame napolitano, salame hamburguês, salame italiano, salame milanês, salsicha, linguiça colonial e *pepperoni*.

Para pescados e seus derivados, o Mapa elaborou regulamentos comuns para pescados e derivados, mas específicos para camarão, conserva de peixes, lagosta, peixe congelado, fresco, salgado ou salgado seco. Igualmente, criou regulamentos comuns para ovos e seus derivados, com especificidades para ovo desidratado e ovo integral. No caso do mel e produtos apícolas, há regulamentos específicos para mel, apitoxina,¹ cera de abelha, geleia real, geleia real liofilizada, pólen apícola, própolis e extrato de própolis.

Respeitadas as informações disponíveis, a Biblioteca de Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ) é periodicamente atualizada, seguindo as publicações normativas. Pode, porém, não contemplar toda a legislação relacionada ao tema, como rotulagem e registro de produtos. Cabe pesquisar legislações e recomendar ao interessado que consulte as legislações da Anvisa e do Inmetro, em aspectos não regulados pelo Mapa.

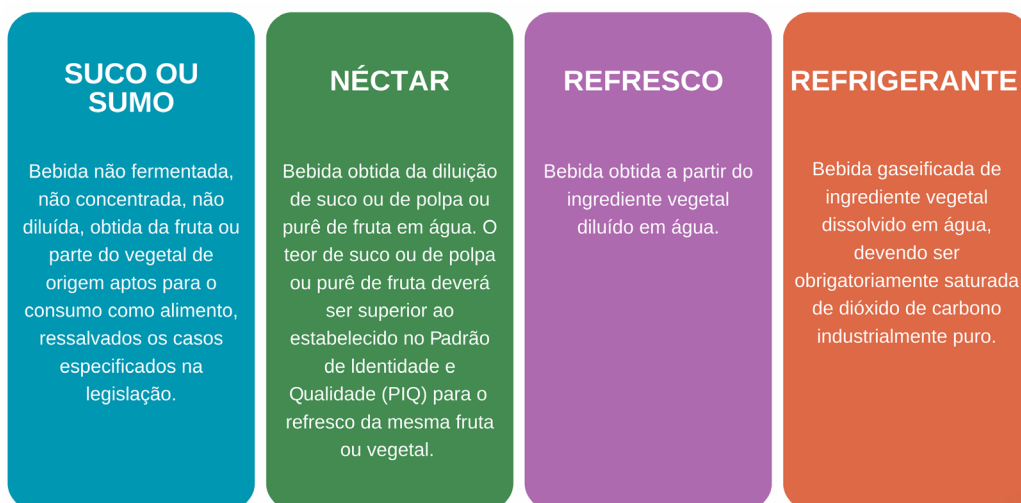
¹ Apitoxina – veneno produzido pela espécie *Apis mellifera*, para a proteção da colônia de ataques de invasores e predadores.

Categorias de produtos regulamentados pelo Mapa: vegetais *in natura*; vegetais minimamente processados; produtos de origem animal; bebidas e produtos para preparar bebidas (bebidas alcoólicas e não alcoólicas, vinagre e polpas de frutas).

A Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal (Dipov) é responsável pelo planejamento e execução da inspeção e fiscalização da produção, circulação e comercialização de produtos de origem vegetal, vinho e derivados da uva. Os padrões oficiais de classificação vegetal e o compêndio da qualidade vegetal estão disponíveis nos seguintes documentos: Listagem dos padrões oficiais de classificação e de taxas para a classificação de produto vegetal importado e Compêndio da qualidade vegetal. A Portaria DAS (Mapa) nº 562, de 12 de abril de 2022, explicita as formas de registrar, padronizar, classificar, inspecionar e fiscalizar a produção e o comércio de bebidas. No quadro 11, está descrita a classificação das bebidas; na figura 13, a diferença técnica entre suco, néctar e refresco à base de frutos.

Quadro 11: Classificação de bebidas (adaptada da Portaria DAS nº 562/2022)

<p>Não alcoólicas: Graduação alcoólica de até 0,5% (cinco décimos por cento) em volume, a 20,0 °C, de álcool etílico</p>	<p>Fermentadas</p>	<p>Bebidas obtidas por processo de fermentação, como o <i>kombucha</i></p>
	<p>Não fermentadas</p>	<p>Suco ou sumo, suco reconstituído, suco tropical, polpa ou purê de fruta ou de vegetal polposo, água de coco (<i>Cocos nucifera</i>), néctar, refresco, refrigerante, água tônica de quinino, soda, xarope, chá pronto para consumo, malta e bebida vegetal</p>
<p>Alcoólicas: Graduação alcoólica maior que 0,5% (cinco décimos por cento) e menor ou igual a 54,0% (cinquenta e quatro por cento), em volume, a 20,0 °C, de álcool etílico</p>	<p>Fermentadas</p>	<p>Bebidas alcoólicas obtidas por processo de fermentação: cerveja, fermentado de fruta, sidra, hidromel, fermentado de cana, saquê, fermentado de vegetal, fermentado misto, fermentado acético etc.</p>
	<p>Fermentadas e destiladas</p>	<p>Bebidas alcoólicas são obtidas por processo de fermentação seguida de destilação, podendo ser retificadas, bem como pelo rebaixamento do teor alcoólico de destilado alcoólico ou pela padronização da própria bebida alcoólica destilada, como por exemplo: aguardente, aguardente de cana, cachaça, rum, uísque, <i>arac</i>, tiquira, <i>sochu</i>, vodca, genebra, gin, <i>steinhaeger</i>, <i>aquavit</i> e <i>kornl</i></p>

Figura 13: Diferenças entre suco, néctar, refresco e refrigerante (Mapa, 2022)

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), criada pela Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, é uma autarquia sob regime especial, com sede e foro no Distrito Federal. Está presente em todo o território nacional por meio das coordenações de portos, aeroportos, fronteiras e recintos alfandegados. Sua finalidade institucional é proteger a saúde da população, por intermédio do controle sanitário da produção e do consumo de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, processos, insumos e das tecnologias a eles relacionados. A Anvisa também realiza o controle de portos, aeroportos, fronteiras e recintos alfandegados.

Controle sanitário refere-se ao conjunto de medidas regulatórias impostas pela Administração Pública objetivando eliminar, reduzir ou evitar riscos associados ao consumo de alimentos. Essas medidas incluem aspectos relacionados à rotulagem, composição nutricional, identidade e qualidade dos alimentos. A atuação dos órgãos de controle ampara-se em padrões e procedimentos legais, muitos deles harmonizados internacionalmente.

Risco refere-se à probabilidade da ocorrência de um perigo para o homem ou meio ambiente. Na indústria de alimentos, os perigos são de natureza física, química e biológica.

Na área de alimentos, a Anvisa coordena, supervisiona e controla as atividades de registro, inspeção, fiscalização e controle de riscos. Estabelece normas e padrões de qualidade e identidade para bebidas, águas envasadas, ingredientes, matérias-primas, aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, materiais em contato com alimentos, contaminantes, resíduos de medicamentos veterinários, rotulagem e inovações tecnológicas em produtos da

área de alimentos. A Biblioteca de Alimentos reúne as normas vigentes sobre o tema, com o objetivo de disponibilizar o Estoque Regulatório ao público interno e externo (quadro 12).

Quadro 12: Estoque regulatório disponível na Biblioteca de Alimentos (Anvisa, 2023)

Regularização, avaliação de risco e padrões de alimentos <i>(continua)</i>
Procedimentos para regularização de alimentos
Procedimentos para avaliação de risco, segurança e eficácia de alimentos
Padrões microbiológicos para alimentos
Irradiação de alimentos
Procedimentos para autorização de uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia
Contaminantes em alimentos
Matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos
Resíduos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal
Materiais em contato com alimentos
Requisitos sanitários para enriquecimento e restauração de alimentos
Requisitos sanitários para alimentos para fins especiais
Requisitos sanitários para suplementos alimentares
Requisitos para uso de gordura trans industrial em alimentos
Requisitos sanitários para amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães
Requisitos sanitários para açúcares, adoçante de mesa, bala, bombom, cacau em pó, cacau solúvel, chocolate, chocolate branco, goma de mascar, manteiga de cacau, massa de cacau, melaço, melado e rapadura
Requisitos sanitários para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis
Requisitos sanitários para cogumelos, produtos de frutas e produtos de vegetais
Requisitos sanitários para palmito em conserva
Requisitos sanitários para misturas para o preparo de alimentos e alimentos prontos para consumo
Requisitos sanitários para águas envasadas e gelo destinados ao consumo humano
Requisitos sanitários para café, cevada, chás, erva-mate, especiarias, temperos e molhos

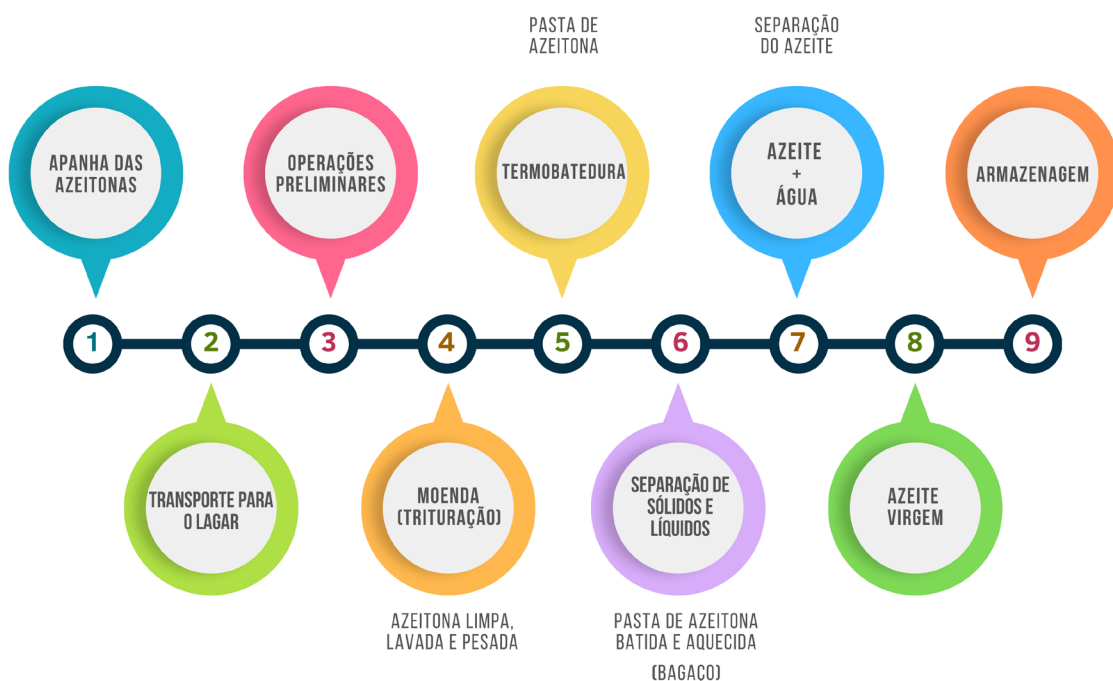
Regularização, avaliação de risco e padrões de alimentos <i>(continuação)</i>
Requisitos sanitários para sal destinado ao consumo humano
Requisitos sanitários dos alimentos nutricionalmente modificados
Informações ao consumidor
Rotulagem de alimentos
Informações sobre fenilalanina em alimentos
Promoção comercial e publicidade em alimentos
Regularização de serviços e estabelecimentos sujeitos à vigilância sanitária e Boas Práticas
Boas Práticas de Fabricação (BPF) para estabelecimentos industrializadores de alimentos
Boas Práticas para serviços de alimentação
Conservação nas fases de transporte, comercialização e consumo dos alimentos perecíveis, industrializados ou beneficiados, acondicionados em embalagens
Boas Práticas nutricionais
Regularização da doação de alimentos com segurança sanitária
Controle, fiscalização e monitoramento de produtos e serviços
Controle, fiscalização e monitoramento de alimentos
Programa de controle de alergênicos em alimentos
Recolhimento de alimentos
Nutrivigilância
Controle sanitário em comércio exterior e ambientes de portos, aeroportos, fronteiras e recintos alfandegados
Procedimentos para importação de alimentos
Certidão de Venda Livre para Exportação de Alimentos (CVLEA)

A proteção ao consumidor face a adulterações e a falsificações em alimentos se intensificou no fim da Segunda Guerra Mundial, quando organismos internacionais passaram a regular as atividades produtivas e comerciais. Regulações de tal natureza existiram bem antes, em civilizações como Egito, China, Grécia e Roma. Os riscos advindos dessas atividades trouxeram mais problemas de saúde humana, dadas as péssimas condições de

higiene e à baixa qualidade dos alimentos. Os avanços da segurança alimentar (*food safety*), mundialmente, relacionam-se à microbiologia de alimentos, sobretudo nos últimos anos. Esse fato permitiu que se controlasse a qualidade fundamentada no produto e a substituísse pelo controle de processo, evoluindo para controlar perigos e ser substituída pelo controle dos riscos. Simultaneamente, evoluíram os controles físico, químico e nutricional.

A dinâmica transformou as atividades produtivas, como mostrado na figura 14, tanto nos serviços de alimentação quanto nas indústrias. A qualidade dos alimentos permanece como cerne dos estudos da ciência e tecnologia de alimentos. Como resultado dos avanços, a legislação nacional contempla as especificidades brasileiras e, ao mesmo tempo, alinha-se às mais modernas do mundo. Em consequência, com periodicidade definida, as instituições reguladoras revisam e consolidam atos normativos, eliminando equívocos ou atualizando termos e linguagem.

Figura 14: Etapas do processamento de olivas (azeitonas) para a produção de azeite



Os principais responsáveis pela qualidade e segurança dos alimentos são os fabricantes, que devem cumprir as Boas Práticas de Fabricação, estabelecer controles de processos e obedecer às regras de composição, limites de contaminantes e de rotulagem. Os demais entes da cadeia produtiva também respondem solidariamente, pois precisam manter a qualidade e a segurança dos produtos que comercializam (Rego *et al.*, 2018).

Do alimento processado

Sem dúvida, os primeiros tecnólogos de alimentos foram os ancestrais da espécie humana, que buscaram na natureza alternativas para sobreviver. A descoberta do fogo, por sua vez, possibilitou a diversificação da alimentação. De forma experimental, teve início a culinária, entendida como qualquer tipo de processamento aplicado ao alimento, evoluído com a história da humanidade e característico de diferentes culturas. A culinária possibilitou a disponibilidade de energia advinda dos alimentos, facilitou a mastigação de sementes e outros vegetais ricos em fibras, assim como carnes, além de aumentar o tempo de conservação dos alimentos.

O fogo foi a primeira fonte de energia controlada pelo homem, sendo descoberto pela observação de galhos que se atritavam ao vento e liberavam faíscas (8.000 – 7.000 anos a.C.), que serviam como fonte de ignição para dar início à chama.

Estudos atestam que o grego Arquêstrato¹ (século IV a.C.) foi um pioneiro ao escrever sobre receitas culinárias. O primeiro documento datado da Idade Média, chamado *Le Viandier*, foi escrito por Guilherme Tirel (1314-1395), apelidado *Taillevent*, que colecionou receitas à base de especiarias, bem como pratos à base de peixes e de caça. *Le Viandier* (Tirel, 1380) e *Ménagier de Paris* (Jérôme Pichon, 1392) foram os documentos do início da difusão de técnicas de preparo de alimentos e receitas.

No Egito Antigo, legendas em hieróglifos “descrevem” receitas de bolos especiais preparados com farinha de tubérculos e de junça numa cena da tumba tebana de Rekhmire.

De re coquinaria (também conhecido como *Ars Magirica* ou *Apicius Culinaris*) é um compêndio de receitas culinárias da Roma Antiga, de Marcus Gavius Apicius (25 a.C. – 37 d.C.). Os manuscritos foram organizados pelos monges beneditinos de Fulda nos séculos VIII e IX, e foram publicados em latim no século XIX.

Seguiram-se a estas, mais receitas de pratos, preparações e produtos que incluíam açúcar, como doces e geleias de frutas. Outras receitas traziam recomendações

¹ Arquêstrato – poeta, gastrônomo e provável cozinheiro grego de Gela ou Siracusa (Sicília), que viveu em meados do século IV a.C.

médicas da realeza sobre o consumo de frutas e horários regulares para a alimentação. *Le Cuisinier Français*, outro livro de François-Pierre la Varenne, descrevia receitas de sopas e de pratos à base de ovos e carnes. Novas criações e novos produtos estimularam a produção de novos escritos. Com a Revolução Francesa (século XVIII), esses ideais também se refletiram na culinária, que passou a propor receitas simples e econômicas.

Os mosteiros contribuíram para industrializar a comida nas Idades Média e Moderna, não só criando produtos como doces, licores e conservas, mas descobrindo como preparar grandes quantidades de comida.

Nas receitas culinárias incluem-se as etapas de selecionar, preparar e produzir os alimentos por meio de técnicas que desenvolvem sabores, aromas e texturas particulares. Essas etapas são organizadas segundo a aceitabilidade e a adequação de pratos e preparações para situações do cotidiano ou ocasiões especiais. Pode-se afirmar, portanto, que a culinária se refere a um conjunto de regras relacionadas à alimentação, que encerram aspectos como a frequência de uso, produtos, combinação de ingredientes, técnicas de preparo, uso de temperos e condimentos, apresentação dos pratos e apropriação a situações específicas. A culinária permite conhecer um quê da cultura alimentar de uma sociedade, sendo influenciada por hábitos alimentares, religião, *status* socioeconômico e características geográficas. Além disso, ela desvenda emoções, lembranças e preserva tradições familiares.

Cozinham-se alimentos para manter ou melhorar o valor nutricional, aumentar a digestibilidade e a disponibilidade de nutrientes, bem como melhorar a palatabilidade. Além disso, busca-se reduzir, intensificar ou alterar cor, sabor, textura e consistência. O processo de cozimento visa ainda inibir o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos e de substâncias prejudiciais à saúde.

Receitas, seguidas (ou não) de títulos, são orientações constituídas por partes bem definidas: ingredientes e modo de preparo. Na primeira parte, são prescritas as quantidades de ingredientes em gramas, xícaras, copos, colheres, pitadas etc. No item “modo de preparo”, descreve-se a sequência de procedimentos, incluindo a ordem de adição dos ingredientes, para se obter o melhor resultado na receita. Esse segmento pode informar o grau de dificuldade, tempo médio de preparo, rendimento e variações. Livro de cozinha ou livro de receitas refere-se à coleção de receitas que, além das informações básicas, pode descrever truques e sugestões descobertos na experimentação pessoal. Contudo, nem sempre foi assim (quadro 13).

O título e a descrição de uma receita permitem a identificação dos hábitos alimentares de um determinado grupo social. Igualmente, mostram as adaptações motivadas pelo tempo.

Quadro 13: Comparação entre receita de pastel de carne descrita no século XV e no século XXI

<p>Pastéis de carne (século XV)</p>	<p>Tomem carneiro, alcatra ou lombo de porco fresco e adicione uma fatia de toucinho de fumeiro para dar gosto. Pique tudo muito bem e prepare um refogado com cravo, açafão, pimenta, gengibre, coentro seco, caldo de limão ou de agraço e uma colher de manteiga. Acrescente a carne e o toucinho picados ao refogado e cozinhe em fogo brando. Depois de pronto, deixa-se esfriar e fazem-se os pastéis, bem recheados. Pincele-os com gema de ovo e leve-os a assar em forno quente</p>
<p>Pastéis de carne (século XXI)</p>	<p>Ingredientes – Massa</p> <ul style="list-style-type: none"> • 500 g de farinha de trigo • 2 ovos • 2 colheres (sopa) de óleo • 1 colher (sopa) de aguardente • Água fria com sal <p>Modo de preparo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peneire a farinha de trigo em uma tigela grande, abra uma cova no centro e adicione os ovos, o óleo e a aguardente 2. Misture bem e vá adicionando a salmoura aos poucos, enquanto sova, até obter uma massa lisa e de boa consistência (nem dura nem mole, fácil de esticar) 3. Cubra com um pano úmido e deixe em repouso por pelo menos 1 hora antes de abrir 4. Abra a massa com o rolo e recorte círculos. Coloque 1 colher (sopa) do recheio na metade de cada círculo e feche, unindo as bordas e apertando levemente com a ponta de um garfo 5. Frite em óleo quente abundante, poucos por vez, virando para dourar por igual. Deixe escorrer sobre papel absorvente e sirva <p>Ingredientes – Recheio</p> <ul style="list-style-type: none"> • 300 g de carne moída • 2 colheres (sopa) de óleo • 2 colheres (sopa) de cebola picada • 12 azeitonas picadas • 1 colher (sopa) de salsinha picada • 2 tomates maduros batidos no liquidificador • Sal e pimenta-do-reino a gosto • 2 ovos cozidos picados <p>Modo de preparo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Refogue a carne no óleo até ficar soltinha. Acrescente a cebola e refogue até amaciar. Junte a azeitona e a salsinha, refogando por mais 1 minuto 2. Agregue o tomate batido e tempere com sal e pimenta a gosto. Mantenha em fogo baixo, mexendo de vez em quando, até secar. Incorpore os ovos delicadamente e deixe amornar

A receita atual do pastel de carne (quadro 13) permite concluir o seguinte: a farinha de trigo é o principal ingrediente da massa, a carne é o principal ingrediente do recheio e a técnica culinária utilizada é a fritura. Este alimento é caracterizado por ser composto, processado e, principalmente, uma fonte significativa de carboidratos.

Na culinária, como podemos classificar, nomear ou agrupar um prato ou produto se, por definição, receitas são combinações de ingredientes que diferem qualitativamente e quantitativamente entre si?

As receitas culinárias estabelecem o padrão para o processamento de alimentos compostos, sobretudo, no ambiente doméstico. Nomeiam-se, no geral, em função da matéria-prima do produto, da preparação ou do prato, abrangendo receitas à base de ovos, carnes, produtos açucarados, conservas, produtos salgados, panificação, confeitaria, gelados comestíveis, temperos, produtos veganos e até mesmo variáveis culturais.

A produção de alimentos marcou tanto as atividades rurais quanto as urbanas. No final do século XVIII, em decorrência da Revolução Industrial, a prosperidade nas cidades tornou-se fortemente dependente da agricultura. A produção agrícola, que incluía centeio, trigo, cevada, aveia, carnes (bovina, suína, avícola), leites e seus derivados (de vaca ou de cabra), frutas, hortaliças, vinho e cerveja, não era tão eficiente naquela época. Expandir a área cultivada, iniciar o uso da fertilização, revezar safras e racionalizar a criação doméstica de animais foram estratégias adotadas para superar tal situação.

Instituiu-se a alimentação fora do lar, originada em mercados e feiras, onde artesãos e camponeses se alimentavam ao estarem fora de seus domicílios, estabelecendo relações sociais, amistosas ou negociais. O desenvolvimento das refeições coletivas advém da Grã-Bretanha durante a Segunda Guerra Mundial, com a alimentação em fábricas e em outras instituições provavelmente servindo como a semente do que se reconhece hoje como o setor terciário². A importância do controle das atividades na produção de refeições também evoluiu com o avanço do conhecimento científico, especialmente devido à capacidade dos alimentos em transmitir doenças. Essa circunstância requereu dos organismos legisladores regular, especificamente, a produção e comercialização de alimentos por meio de normas estabelecidas em diferentes tipos de instrumentos legais.

Emergiram temas relevantes: controle de desperdícios; sustentabilidade e qualidade (física, química, sensorial, higiênico-sanitária, nutricional e legal) do alimento processado nessas instituições. A Ficha Técnica de Preparação (FTP) foi desenvolvida como um instrumento de controle

² Setor terciário – setor da economia que agrega serviços formais ou informais prestados em diversas áreas e nas atividades comerciais.

da qualidade, visto possibilitar prever a lista de compras, considerando aspectos como *per capita*, fatores de correção e de cocção, ordenamento do preparo, estimativa indireta da composição química e do valor nutricional, conquanto o rendimento em número de porções e os custos (tabela 1).

Tabela 1: Ficha Técnica de Preparação de Hambúrguer

Ingredientes	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	Fator de correção	Per capita Bruto	Per capita Líquido
Carne moída (patinho)	500	500	1	100	100
Ovos sem casca	80	80	1	16	16
Farinha de trigo	120	120	1	24	24
Cebola picada	138	138	1	27,6	27,6
Alho amassado sem sal	8	8	1	1,6	1,6
Sal	5	5	1	1	1
Colorau	5	5	1	1	1
Pimenta-do-reino	3	3	1	0,6	0,6
Coentro	5	5	1	1	1
Óleo de soja (para untar)	10	10	10	2	2

Modo de preparo:

1. Colocar todos os ingredientes, exceto o óleo de soja, em uma vasilha
2. Misturar tudo
3. Dividir em 5 partes de 175g
4. Modelar os hambúrgueres
5. Envolver cada hambúrguer com plástico filme
6. Levar os produtos embalados para o freezer por cerca de 20 minutos antes de fritar
7. Retirar do freezer
8. Levar para esquentar uma frigideira untada com 2g de óleo de soja
9. Colocar um hambúrguer por vez. Deixar dourar cada lado por aproximadamente 3 minutos em fogo baixo

Carboidratos: $22,78g \times 4 = 90kcal$ (33%)

Proteínas: $27,11g \times 4 = 108kcal$ (39%)

Lipídios: $8,46g \times 9 = 76kcal$ (28%)

Valor Energético Total (VET) (Porção) = 274kcal

Rendimento = $874g / 1$ porção (175g) = 5 porções

Pela FTP do hambúrguer (tabela 1) é possível identificar que o nome do produto tem relação com a matéria-prima utilizada (carne moída) e que os demais ingredientes estão descritos em ordem decrescente (ovo, farinha de trigo, alho, cebola, sal, colorau, pimenta do reino, coentro e óleo). A FTP estabelece a sequência das etapas de preparo, estima a composição química, o valor nutricional e o rendimento do produto. Dessa forma, pode-se classificá-lo como alimento composto, processado, fonte de proteínas e de origem animal.

As indústrias alimentícias surgiram no século XIX, tendo sua origem na Alemanha e nos Estados Unidos, enquanto no Brasil, apenas no final desse mesmo século. Sobre os alimentos processados e industrializados, cabe considerar que, em larga escala e aplicando conhecimentos técnicos e científicos, reproduzem-se industrialmente processos milenares de conservação e transformação. O objetivo é aumentar a vida útil dos produtos, torná-los próprios para consumo, ampliar o aproveitamento de partes comestíveis, desenvolver novos produtos e ingredientes, além de possibilitar o armazenamento e transporte para diversas regiões.

Alimentos industrializados são alimentos processados por meio de máquinas e equipamentos em instalações próprias, onde profissionais se dedicam exclusivamente a essa finalidade (Rego *et al.*, 2018).

Existem algumas diferenças entre o alimento processado em casa ou em um serviço de alimentação³ e o alimento processado na indústria. Tais diferenças se devem à escala de produção, à precisão no monitoramento da temperatura, pressão, quantidade de ingredientes, embalagem, prazo de validade etc (Rego *et al.*, 2018).

Predominava, até então, a agricultura familiar.⁴ Contudo, com o aumento da industrialização e do deslocamento de pessoas para áreas urbanas, a produção de alimentos passou por mudanças significativas, incluindo o maior aproveitamento de terras agricultáveis para obter rendimentos mais elevados, visando satisfazer as necessidades alimentares da população ascendente. Iniciou-se o processo da assimetria informacional, que se mantém caracterizando as relações entre produtores, consumidores e organismos reguladores.

³ Serviço de alimentação – estabelecimento onde o alimento é manipulado, preparado, armazenado e/ou exposto à venda, podendo ser consumido no local ou não (RDC 216/2004).

⁴ Agricultura familiar – desenvolvida em pequenas propriedades rurais e realizada por grupos de famílias, incluindo pequenos agricultores e alguns empregados. A colheita dos produtos serve como alimento para eles e atende ao consumo de parte da população.

O consumidor é o elo mais frágil da relação de consumo quanto à informação sobre produtos.

A assimetria informacional, sobretudo quanto aos parâmetros de qualidade, é uma das características desse tipo de relação social. Na indústria alimentícia, tal assimetria ocorre porque o consumidor dificilmente identifica os riscos advindos de substâncias ou micro-organismos presentes nos produtos. Nesse contexto, riscos à saúde do indivíduo e da coletividade, ao meio ambiente e à economia do consumidor são gerados e determinam a necessidade de intervenção do terceiro ator, o Estado. Este define direitos e deveres para minimizar ações que possam prejudicar o consumidor.

Garantir a qualidade dos alimentos tem se tornado um foco crescente para os governos, produtores e agentes envolvidos na padronização e comércio internacional. Seus esforços são direcionados a influenciar os atributos de um produto alimentar, com particular cuidado aos atributos de nutrição e segurança. Assim, o Estado desempenha o papel de mediador das relações entre produtores e consumidores, possibilitando a realização de transações comerciais com um mínimo de segurança quanto à qualidade do produto que se vende e à qualidade do produto que se compra (Spers, 2003; Peretti; Araújo, 2010).

Ao definir padrões de referência, o Estado quer minimizar assimetrias informacionais, reduzir ações oportunistas e preservar a saúde pública. As responsabilidades dos fabricantes e comerciantes, relacionadas a danos causados aos consumidores e às falhas decorrentes nos produtos, são definidas pelo Estado no Código de Defesa do Consumidor.

Padrões de referência consistem num conjunto de características que asseguram as propriedades de reprodução, equivalência e estabilidade dos produtos, sendo adequados às condições de produção e de troca.

Os principais grupos de matérias-primas utilizados na indústria são: carnes (bovina, suína, de aves, pescados, derivados e ingredientes substitutos); leite e derivados, assim como seus ingredientes substitutos; grãos, sementes, oleaginosas, óleos e gorduras, e substitutos; frutas e outros vegetais; cacau, chocolate e substitutos; açúcares e mel; sais e substitutos.

Formulação é a terminologia empregada nas indústrias de alimentos para descrever a receita de um produto. A formulação define a quantidade de ingredientes e de aditivos alimentares, sempre calculada em relação à quantidade de matéria-prima correspondente a 100%. Também possibilita prever quais os processos necessários para garantir a qualidade dos produtos sob os aspectos: químico, microbiológico, físico, sensorial, nutricional e legal.

O Decreto-Lei nº 986/1969 institui as normas básicas sobre alimentos. Dentre outros temas, instrui normas de rotulagem geral, normas de uso de aditivos alimentares e padrões de identidade e de qualidade. Acompanhando os avanços científicos e as demandas do consumidor, em meados da década de 1980, as informações nutricionais passaram a ser descritas nos rótulos dos produtos para atrair consumidores, determinando a necessária regulamentação dessas informações. Atualmente, a rotulagem nutricional é obrigatória e objetiva orientar o consumidor quanto às adequadas escolhas alimentares sob o aspecto nutricional.

A rotulagem dos alimentos visa apresentar informações sobre: denominação de venda do alimento, a qual deve estar em conformidade com o relatório técnico ou padrão de identidade e qualidade; lista de ingredientes; conteúdos líquidos; identificação da origem; nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados; identificação do lote; prazo de validade; e, quando necessário, instruções sobre o preparo e uso do alimento.

Dentre os diversos objetivos da rotulagem de produtos industrializados, o nome do produto alimentício e a lista de ingredientes têm relação direta com a sua composição química e nutricional, que possibilita identificar sua origem, natureza e processamento. A adição de aditivos alimentares tem como objetivo minimizar as alterações causadas por reações físicas, químicas e microbiológicas que afetam sua qualidade, ampliar o prazo de validade e facilitar o transporte para regiões distantes do local de produção.

A RDC⁵ nº 778/2023 dispõe sobre os princípios gerais, as funções tecnológicas e as condições de uso de aditivos alimentares e de coadjuvantes de tecnologia. Esses aditivos podem ser naturais ou sintéticos e são classificados como agentes preservativos (antioxidantes e antimicrobianos), agentes organolépticos/sensoriais (corantes, aromatizantes, flavorizantes) e agentes de processamento (antioxidante, espessante, estabilizante, antiespumífero, umectante, antiulectante, conservadores, quelantes).

Para serem aprovados para uso, todos os aditivos, sejam naturais ou não, devem ser avaliados quanto à necessidade tecnológica, segurança e eficácia. Dependendo da natureza do aditivo, sua aprovação e incorporação à legislação podem ocorrer com restrição de uso, limites máximos ou tolerâncias. Como orientação geral, o uso de aditivos deve se limitar a alimentos e condições específicas e ao menor teor para alcançar o efeito desejado. Dessa forma, a concentração não deve ultrapassar os valores de Ingestão Diária Aceitável (IDA) recomendados.

⁵ RDC – Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Refere-se a uma série de normas regulamentares cujo objetivo é atribuir responsabilidades a empresas e profissionais, a fim de garantir as Boas Práticas para manter os padrões de qualidade dos produtos e serviços destinados à saúde da população.

Aditivo alimentar é todo ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem o propósito de nutrir, objetivando modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais durante a fabricação, processamento, preparo, embalagem, acondicionamento, armazenamento, transporte ou manipulação dos alimentos.

Coadjuvante de tecnologia de fabricação é toda substância ou matéria, excluindo equipamentos e utensílios, que não se consome como ingrediente por si só. Essa substância é utilizada intencionalmente na elaboração de matérias-primas, ingredientes ou alimentos, para alcançar uma finalidade tecnológica durante seu tratamento ou elaboração. Isso pode resultar na presença não intencional, porém inevitável, de resíduos ou derivados no produto.

Na RDC nº 778/2023, a avaliação toxicológica de aditivos alimentares e de coadjuvantes de tecnologia de fabricação deve fundamentar-se em literatura técnico-científica e abranger: *i*) estudos de farmacocinética, que compreendem dados de absorção, distribuição, metabolização e eliminação; *ii*) estudos toxicológicos que englobam: a) genotoxicidade; b) toxicidade aguda; c) toxicidade de doses repetidas; d) toxicidade sobre reprodução (multigeração); e) toxicidade do desenvolvimento; f) toxicidade crônica ou carcinogenicidade.

Ingestão Diária Aceitável (IDA) é a quantidade máxima do aditivo alimentar, expressa em miligramas por quilo de peso corpóreo (mg/kg), que, se ingerida diariamente durante toda a vida, não apresenta risco aparente ou apreciável à saúde, à luz dos conhecimentos científicos disponíveis na época da avaliação (Anvisa. Informe Técnico, 2012).

Limite máximo refere-se à concentração máxima do aditivo alimentar ou coadjuvante de tecnologia permitida no ou sobre o alimento, bem como em matérias-primas utilizadas em sua composição, expressa em miligramas por quilograma de alimento (mg/kg).

Independentemente do local (casa, serviço de alimentação, indústria) onde os alimentos são processados, a classificação mais plausível para produtos, pratos ou preparações deve ser pautada na lista de ingredientes, e sua nomeação deve estar associada à matéria-prima. A RDC nº 259/2002 estabelece que a lista de todos os ingredientes, na respectiva proporção, deve constar no rótulo dos produtos industrializados, em ordem decrescente.

Esse ponto de vista está de acordo com a classificação dos alimentos (simples e compostos) proposta pelo INFOODS. A lista de ingredientes possibilita estimar a proporção de

cada ingrediente na formulação, viabilizando a estimativa indireta da composição química e nutricional do produto (tabelas 2 e 3). Recomenda-se o método analítico para a determinação da composição química dos alimentos.

Tabela 2: Informações descritas no rótulo de pão de forma integral industrializado

Produto	Lista de ingredientes	Informação nutricional/50g	
Pão de forma integral	<ul style="list-style-type: none"> • Farinha de trigo integral, glúten, trigo em grãos, açúcar mascavo, óleo de soja, germe de trigo, sal e conservadores: propionato de cálcio e ácido ascórbico • Alérgicos: contém trigo e seus derivados, derivados de soja, glúten etc. 	Valor energético	114 kcal
		Carboidratos	17 g
		Açúcares totais	2,2 g
		Açúcares adicionados	1,3 g
		Proteínas	7,5 g
		Gorduras totais	1,8 g
		Gorduras saturadas	0,4 g
		Gorduras trans	0,0 g
		Gorduras poli-insaturadas	1 g
		Fibra alimentar	3,8 g
Propionato de cálcio	O sal de ácido propiônico é utilizado como conservante. Trata-se de um ácido graxo de cadeias curtas, composto por três carbonos, que retarda o desenvolvimento de bolores e possui ação anti- <i>Rope</i> (deterioração bacteriana causada por <i>Bacillus</i> spp., principalmente <i>B. subtilis</i> e <i>B. licheniformis</i>). A concentração normalmente utilizada é de 0,1% com base no produto seco		
Ácido ascórbico	Composto químico orgânico encontrado naturalmente na natureza, este inibe o desenvolvimento de uma ampla variedade de mofo, leveduras e bactérias. Sua dosagem é de 0,1%, calculada com base na quantidade de farinha		

Pão de forma integral industrializado pode ser classificado como alimento composto de origem vegetal, processado e fermentado. Além disso, é uma fonte de carboidratos e de fibras.

Tabela 3: Informações descritas no rótulo de sorvete industrializado de chocolate

Produto	Lista de ingredientes	Informação nutricional/ 62 g	
Sorvete de chocolate	<ul style="list-style-type: none"> Água, açúcar, xarope de glicose, leite em pó desnatado, gordura vegetal, maltodextrina, soro de leite, pasta de cacau, óleo vegetal, extrato de malte concentrado, cacau, sal, estabilizantes, regulador de acidez, emulsificante e aromatizantes 	Energia	105 kcal
		Gordura	2,7 g
		Ácidos graxos saturados	1,6 g
		Carboidratos	19 g
		Açúcares	15 g
		Proteínas	1,8 g
Glicose	Contribuir com o dulçor, agregar corpo e conferir sabor e aroma. Também pode auxiliar na conservação		
Leite e derivados lácteos	Ingredientes básicos com excelente qualidade e densidade nutricional. Fontes de cálcio e de outros minerais, como fósforo e potássio, contém vitaminas, proteínas, gorduras e lactose. Contribuem para formar a estrutura do sorvete, pois são fonte de sólidos e auxiliam na incorporação de ar		
Gordura vegetal	Contribui para as características sensoriais (textura, sabor e cremosidade)		
Estabilizantes	Mantém a dispersão uniforme entre duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento		
Emulsificante	Substância que torna possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis no alimento, como óleo e água		
Regulador de acidez	Substância que altera ou controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos		
Aromatizante	Substância que define, realça e/ou confere sabor a um alimento		

Sorvete industrializado de chocolate pode ser classificado como alimento composto, derivado lácteo, processado, congelado fonte de carboidratos e de açúcares.

O mundo mudou. Os hábitos alimentares acompanharam tais mudanças. A imagem bucólica das sociedades antigas retratava a simbiose do homem com a natureza. A alimentação obtida pelo plantio e pela criação de animais foi, em grande parte, substituída por produtos industrializados disponíveis em vários pontos de venda. No contexto, deve-se

destacar os aspectos positivos da ciência e da tecnologia de alimentos sobre a produção industrial para a vida global.

O conhecimento científico possibilitou o desenvolvimento de alimentos destinados a situações fisiológicas especiais, como fórmulas para nutrição enteral e fórmulas para lactentes (tabelas 4 e 5). Tais produtos têm uma formulação que mimetiza a oferta adequada de nutrientes e apresenta características físicas importantes, como solubilidade, dispersibilidade, imersibilidade e instantaneização/aglomeração, que permitem a modificação de sua estrutura física e a reconstituição em meio líquido.

Tabela 4: Informações descritas no rótulo de fórmula para nutrição enteral à base de soja

Produto	Lista de ingredientes	Informação nutricional	
Fórmula para nutrição enteral	<ul style="list-style-type: none"> Água, maltodextrina, proteína isolada de soja, óleo de canola, fibras alimentares (inulina, celulose e oligofrutose), triglicerídeos de cadeia média, óleo de girassol, carbonato de cálcio, cloreto de potássio, difosfato tricálcico, fosfato de magnésio, citrato de potássio, cloreto de colina, hidróxido de potássio, L-ascorbato de sódio, acetato de DL-a-tocoferila, fluoreto de sódio, sulfato ferroso, sulfato de zinco, nicotinamida, D-pantotenato de cálcio, acetato de retinila, colecalciferol, sulfato de retinila, colecalciferol, sulfato de manganês (II), cloridrato de tiamina, cloridrato de piridoxina, sulfato de cobre, fitomenadiona, selenito de sódio, iodeto de potássio, riboflavina, D-biotina, cianocobalamina, cloreto de cromo (III), ácido N-pteróil-L-glutâmico, molibdato de sódio, aromatizante e edulcorante sucralose 	Valor energético (100 ml)	120 kcal
		Carboidratos (100 g)	17 g
		Açúcares	1,4 g
		Lactose	0
		Polissacarídeos	15 g
		Proteínas (100 g)	4,4 g
		Gorduras totais (100 g)	4,0 g
		Gorduras saturadas	0,9 g
		Gorduras monoinsaturadas	2,0 g
		Gorduras poli-insaturadas	1,1 g
		Ácido graxo ômega 6	0,9 g
		Ácido graxo ômega 3	0,2 g

A fórmula para nutrição enteral à base de soja pode ser classificada como alimento composto de origem vegetal, processado e tratado termicamente (UHT), sendo uma fonte de carboidratos e um produto industrializado.

Tabela 5: Informações descritas no rótulo de Fórmula infantil para lactente (6 a 12 meses)

Produto	Lista de ingredientes	Informação nutricional			
Fórmula infantil para lactente	<ul style="list-style-type: none"> Soro de leite desmineralizado, leite desnatado, maltodextrina, oleína de palma, óleo de palmiste, galacto-oligossacarídeos, óleo de canola com baixo teor erúxico, minerais (citrato de cálcio, fosfato de potássio dibásico, fosfato de sódio dibásico, cloreto de magnésio, cloreto de potássio, cloreto de sódio, sulfato ferroso, sulfato de zinco, sulfato de cobre, iodeto de potássio e selenato de sódio), óleo de milho, fruto-oligossacarídeos, vitaminas (L-ascorbato de sódio, acetato de DL-alfa-tocoferila, D-pantotenato de cálcio, nicotinamida, tiamina mononitrato, acetato de retinila, cloridrato de piridoxina, riboflavina, ácido N-pteróil-L-glutâmico, filoquinona, D-biotina, calecalciferol e cianocobalamina), emulsificante lecitina de soja e reguladores de acidez hidróxido de potássio e ácido cítrico Fonte proteica. Alérgicos: contém leite e derivados e derivados de soja, contém lactose. Não contém glúten 	Nutrientes	Produto em pó (100 g)	100 kcal	Produto reconstituído (100 ml)
		Valor energético (kcal)	472	100	67
		Carboidratos (g)	58	12	8,3
		Lactose (g)	44	9,1	6,2
		Proteínas (g)	11	2,3	1,5
		Gorduras totais (g)	22	4,6	3,1
		Gorduras saturadas (g)	8	1,7	1,1
		Ácido linoleico (g)	3,1	0,6	0,4
		Ácido linolênico (mg)	380	79	54

A fórmula infantil para lactente pode ser classificada como alimento composto, derivado lácteo de origem animal, processado, desidratado e industrializado, sendo uma fonte de carboidratos.

A informação é a matéria-prima do conhecimento. Objetiva mudar a percepção do consumidor sobre um determinado assunto e impactar seus julgamentos e comportamentos. O conhecimento, por sua vez, é o entendimento que se tem sobre algo, decorrente das informações sobre ele. Pode-se construir uma estrutura que permita interpretar informações

Alimentos: dos *in natura* aos processados

usuais, incorporar e explicar variações no tempo ou no espaço. A sabedoria é a habilidade de usar o conhecimento para um propósito. Somente com esta tríade – informação, conhecimento e sabedoria – minimiza-se a assimetria informacional entre produtos e serviços.

O consumidor conhece os alimentos segundo a sua origem. Parte os identifica pelas fontes de nutrientes e pela natureza. Poucos os reconhecem de acordo com o processo de conservação adotado (pasteurização, esterilização, fermentação, congelamento etc.) e mais ainda não os reconhecem como produtos simples ou produtos compostos.

Considerações finais

Alimentos: dos *in natura* aos processados trata dos aspectos históricos sobre a relação do homem com os alimentos e de como a observação, o empirismo e a descoberta do fogo o levaram a estabelecer as bases da nossa alimentação. Muitos séculos depois, estudos realizados por cientistas como Pasteur, Hooke, Priestley, Lavoisier, Liebig, Henneberg, entre outros, validaram os conhecimentos relacionados à ciência de alimentos como alicerce para o desenvolvimento de tecnologias de conservação e análise dos componentes químicos naturalmente presentes ou adicionados aos alimentos.

Mudanças no modo de produzir, a escassez de produtos e as doenças carenciais impulsionaram e diversificaram as pesquisas sobre as propriedades químicas, físicas, microbiológicas, sensoriais e nutricionais dos alimentos, tanto *in natura* como processados. Todavia, tais conhecimentos ainda não são de domínio público. Essa constatação gera equívocos no julgamento dos produtos quanto à propriedade de ser, ou não, saudável.

No cenário de incertezas, este livro contribui para mostrar como é possível nomear e classificar os alimentos, seguindo recomendações da literatura científica. Apresenta os caminhos que determinaram a criação do *Codex Alimentarius* e dos padrões alimentares, além do papel do Ministério da Agricultura e Pecuária e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária na regulamentação oficial dos produtos industrializados. O livro esclarece que mais importante do que simplesmente classificar o alimento em uma “caixinha” é interpretar as informações disponíveis em uma receita, ficha técnica de preparação ou na lista de ingredientes. A partir da análise das proporções de matérias-primas e ingredientes, é possível estimar o valor nutricional.

Referências

- AKUTSU, R. *et al.* A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 18, n. 2, p. 277-279, mar./abr. 2005.
- ALBALA, K. *Food: A Cultural Culinary History*. [2013].
- AMORIM, A.; SILVA, V.; SOBRAL, P. Food Processing: An overview on links between safety, security, supply chains, and NOVA classification. *Rev. Cleaner and Circular Bioeconomy.*, Elsevier Ltd, v. 5, n. 100047, 2023.
- ARAÚJO, W. M. C. *et al.* (Org.) *Alquimia dos alimentos*. Brasília: Editora Senac-DF, 2017, 312p.
- AZEVEDO, L. *et al.* Alimento para fins especiais: ingredientes, elaboração e aglomeração. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 24, n. 2, p. 315-322, mar./abr. 2011.
- BLEIWEISS-SANDE, R. *et al.* Robustness of food processing classification systems. *Rev. Nutrients*, v. 11, n. 6, p. 1344, 2019
- BOTELHO, R.; ARAÚJO, W.; PINELI, L. Food formulation and not processing level: Conceptual divergences between public health and food science and technology sectors. *Rev. Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 58, n. 4, p. 639-650, 2018.
- BRASIL. *Resolução – RDC nº 778, de 1º de março de 2023*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre os princípios gerais, as funções tecnológicas e as condições de uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em alimentos. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6561857/RDC_778_2023_.pdf/a89bb838-62e4-4471-a28f-ff28e3e97241#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20os%20princ%C3%ADpios%20gerais,que%20lhe%20conferem%20os%20arts. Acesso em: 11 jan. 2024.
- BRASIL. *Biblioteca de Alimentos*. Atualizada em 20 de dezembro de 2023. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/biblioteca-de-alimentos>. Acesso em: 11 jan. 2024.
- BRASIL. *Instrução Normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2018*. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade que fixa a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Disponível em <https://www.gov.br/.../rtiq-leite-e-seus-derivados.pdf/view>. Acesso em: 12 jan.2024.

BRASIL. *Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020*. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10468.htm. Acesso em: 11 jan. 2024.

BRASIL. *Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017*. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/decreto-no-9-013-de-29-03-2017.pdf/view>. Acesso em: 11 jan. 2024.

BRASIL. *Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 11 jan. 2024.

BRASIL. *Decreto-Lei nº 986, de 12 de outubro de 1969*. Institui normas básicas sobre alimentos. Brasília, 21 de outubro de 1969. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 1969. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0986.htm#:~:text=Os%20r%C3%B3tulos%20de%20alimentos%20de,sua%20origem%2C%20natureza%20ou%20composi%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 14 jan. 2024.

CHARRONDIÈRE, R. *et al.* *FAO/INFOODS Databases: Food composition database for biodiversity version 4.0 – BioFoodComp4.0*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i7364e/i7364e.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

CRISTIANINI, M. *et al.* *Tecnologias emergentes no processamento de alimentos*. São Paulo: Blucher, 2023. 388 p.

DE MOURA, A. F. A inovação tecnológica e o avanço científico: a química em perspectiva. *Rev. Química Nova.*, v. 23, n. 6, p. 851, 2000.

DENADAI, J. *Operações unitárias I: Introdução e transporte de materiais*. Escola Técnica Estadual Titaquirá. Centro Paula Souza. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em <https://www.academia.edu/23774284/O>. Acesso em 28 dez. 2022.

EMBRAPA, E. *et al.* *Processamento mínimo de produtos Hortifrutícolas*. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54160/1/DOC11007.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

FAO/WHO. *Classification of foods and feeds*. Disponível em: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/all-standards/en/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

- FAO/WHO. *Crops Statistics: Concepts, definitions and classifications*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cb2462en/cb2462en.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- FAO/WHO. *Lista de comitês do Codex: ativos*. Disponível em: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/en/>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- FELLOWS, P. J. *Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Prática*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.
- FILGUEIRA, F. *Novo Manual de Olericultura*. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2008. 402 p.
- FLOSOS, J. *et al.* Feeding the World Today and Tomorrow: The Importance of Food Science and Technology: An IFT Scientific Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Chicago - IL, v. 9 (5), p. 572-599, 2007.
- GIUNTINI, E.; LAJOLO, F.; MENEZES, E. Composição de alimentos: um pouco de história. *Rev. Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, v. 56, n. 3, 2006.
- IRELAND, J. *et al.* Selection of a food classification system and a food composition database for future food consumption surveys. *Rev. European Journal of Clinical Nutrition.*, v. 56, n. 2, p. S33-S45, maio. 2002.
- KNORR, D.; AUGUSTIN, M. Food processing needs, advantages and misconceptions. *Trends in Food Science & Technology.*, v. 108, February 2021, p. 103-110, 2021.
- KOIVISTOINEN, P. E. Introduction: the early history of food composition analysis-source of artifacts until now. *Rev. Food Chemistry.*, v. 57, n. 1, p. 5-6, 1966.
- LEAL, D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, v. 17, n. 1, p. 123-132, 2010.
- MADI, L.; REGO, R. ITAL Rapid-Communication: Brasil Processed Food 2020: a project to promote confidence in the food industry [Comunicação Rápida: Brasil Processed Food 2020: um projeto em defesa da industrialização de alimentos]. *Rev. Brazilian Journal of Food Technology*, v. 18, n. 4, p. 337-339, 2015.
- MARQUES, S. *et al.* The importance of local food products attributes in Brazil consumer's preferences. *Rev. Future Foods*, v. 5, p. 100125, February 2022.
- MATTOS, L.; MORETTI, C. *Qualidade química e física de cebola minimamente processada armazenada sob refrigeração*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127438/1/BPD-127X.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- NELSON, D.; COX, M. *Lehninger Principles of Biochemistry*. 3. ed. New York, USA.

NESTLÉ. *Nestogeno 2*. Disponível em: <https://www.pediatrianestle.com.br/produtos/nestogenor-2>. Acesso em: 5 maio. 2023.

PELLERANO, J. Industrialização e alimentação: impactos da Revolução Industrial moderna em produção, distribuição, preparo e consumo de alimentos. *In: VI ReACT*, v. 3, n. 3, 2017. Trabalhos Completos Apresentados nos Seminários Temáticos da VI Reunião de Antropologia da Ciência e Tecnologia. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/react/article/view/2764>. Acesso em: 16 jan. 2024.

PERETTI, A.; ARAUJO, W. Scope of safety requirement in quality certificates used in food production in Brazil. *Rev. Gestão & Produção*, São Carlos, v. 17, n. 1, p. 35-49, 2010.

REGO, R.; VIALTA, A.; MADI, L. *Alimentos Industrializados: a importância para a sociedade brasileira*. 1. ed. Campinas: ITAL, 2018. 154 p.

REINIVUO, H. *et al.* Harmonisation of recipe calculation procedures in European food composition databases. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 22, p. 410-413, 2009.

SADLER, C. *et al.* Processed food classification: Conceptualisation and challenges. *Trends in Food Science & Technology*, v. 112, June, p. 149-162, 2021.

SANTOS, E. *et al.* Fatores associados a compreensão de rótulos nutricionais relatados por consumidores de uma cidade do interior de São Paulo. 66ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS). *Rev. Sigmae.*, Alfenas, v. 12, n. 1, p. 123-128, 2023.

SAVAGE, G. The Founders of Nutrition. *Rev. Nutrition Today*, v. 27, n. 5, p. 24-29, set. 1992.

VAN BOEKEL, M. *et al.* A review on the beneficial aspects of food processing. *Rev. Molecular Nutrition & Food Research.*, v. 54, n. 9, p. 1215-1247, 2010.

VINHOLIS, M. *et al.* *A questão da assimetria da informação e da incerteza da qualidade na indústria de alimentos: soluções possíveis*. XVI Simpósio de Engenharia de Produção. Embrapa. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE-2010/18803/1/PROCIMMBV2009.00215.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2024.

TONDO, E. *et al.* Avanços da segurança de alimentos no Brasil. *Rev. Visa em debate*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 122-130, maio. 2015.

XAVIER, R.; DA COSTA, R. *Relações mútuas entre informação e conhecimento: o mesmo conceito?* *Ci. Inf.*, Brasília, DF, v. 39, n. 2, p. 75-83, maio./ago. 2010.

A Editora UnB é filiada à



Este livro foi composto em UnB Pro e Liberation Serif.

ALIMENTOS: dos *in natura* aos processados

O livro Alimentos: dos *in natura* aos processados é uma publicação inédita, que descreve a evolução dos alimentos *in natura*, daqueles processados empiricamente até os industrializados. Trata da classificação dos alimentos a partir das premissas dispostas na literatura científica da área de Ciência e Tecnologia de Alimentos (C&TA). Além disso, visa complementar de forma integrada os conhecimentos adquiridos pelos discentes em disciplinas, obrigatórias e optativas, relacionadas ao tema. Como área multidisciplinar, a C&TA contribui com conhecimentos fundamentais para a formação dos futuros profissionais que terão o alimento como matéria-prima do seu trabalho. São informações importantes para graduandos, pós-graduandos, profissionais vinculados ou não à área e demais interessados no assunto. O texto está dividido em cinco partes que descrevem sucintamente aspectos sobre a evolução dos processos artesanais, a inclusão do conhecimento científico, a constituição do *Codex Alimentarius* e os critérios para classificar os alimentos, além de discutir o que são alimentos processados e alimentos industrializados e como o Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) definem e regulamentam os alimentos *in natura*, minimamente processados, processados e industrializados.

EDITORA



UnB

